سائنس اور ٹکنالوجی
دسویں جماعت
حصہ دوم

سرکاری فیصلہ نمبر : ابھیاس-۲۱۱۶/ (پر-نمبر۱۶/۴۳) ایس ڈی-۴ مؤرّخہ ۲۵ر اپریل ۲۰۱۶ء کے مطابق قائم کی گئی
رابطہ کار کمیٹی کی ۲۹ر دسمبر ۲۰۱۷ء کو منعقدہ نشست میں اس کتاب کو تعلیمی سال ۱۹-۲۰۱۸ء سے درسی کتاب کے طور پر منظوری دی گئی۔
سائنس اور ٹکنالوجی
دسویں جماعت
حصہ دوم
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ
مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔
L17DAX
اپنے اسمارٹ فون میں انسٹال کردہ Diksha App کے توسط سے درسی کتاب
کے پہلے صفحے پر درج Q.R. code اسکین کرنے سے ڈیجیٹل درسی کتاب اور
ہر سبق میں درج Q.R. code کے ذریعے متعلقہ سبق کی درس و تدریس کے
لیے مفید سمعی و بصری وسائل دستیاب ہوں گے۔

مضمون سائنس کمیٹی :

- **ڈاکٹر چندر شیکھر وسنت راؤ مرمکر، صدر**
- ڈاکٹر دلیپ سداشیو جوگ، رکن
- ڈاکٹر سشما دلیپ جوگ، رکن
- ڈاکٹر پشپا کھرے، رکن
- ڈاکٹر امتیاز ایس۔ ملّا، رکن
- ڈاکٹر جے دیپ وِنائک سالی، رکن
- ڈاکٹر اَبھے جیرے، رکن
- ڈاکٹر سلبھا نتن وِدھاتے، رکن
- شریمتی مرنالنی دیسائی، رکن
- شری گجانن شیواجی راؤ سوریہ ونشی، رکن
- شری سدھیر یادو راؤ کامبلے، رکن
- شریمتی دیپالی دھننجے بھالے، رکن
- شری راجیو ارون پاٹولے، رکن-سکریٹری

مضمون سائنس اسٹڈی گروپ:

- ڈاکٹر پربھاکر ناگناتھ شیرساگر
- ڈاکٹر وشنو وَزے
- ڈاکٹر پراچی راہل چودھری
- ڈاکٹر شیخ محمد واقع الدین ایچ۔
- ڈاکٹر اجے دِگمبر مہاجن
- ڈاکٹر گایتری گورکھ ناتھ چوکڑے
- شری پرشانت پنڈت راؤ کولسے
- شری سندیپ پوپٹ لال چورڈیا
- شری سچن اشوک بارٹکّے
- شریمتی شویتا دلیپ ٹھاکر
- شری روپیش دِنکر ٹھاکر
- شری دیا شنکر وِشنو ویدیہ
- شری سکمار شرینک نولے
- شری گجانن ناگوراؤجی مانکر
- شری محمد عتیق عبدل شیخ
- شریمتی اَنجلی لکشمی کانت کھڑکے
- شریمتی منیشا راجندر دہی ویلکر
- شریمتی جیوتی میڈ پلوار
- شریمتی دِپتی چندن سنگھ بشت
- شریمتی پشپ لتا گاوَنڈے
- شریمتی اَنیتا پاٹل
- شریمتی کانچن راجندر سورٹے
- شری راجیش وامن راؤ رومن
- شری ناگیش بھیم سیوک تیلگوٹے
- شری شنکر بھِکن راجپوت
- شری منوج رہانگڈالے
- شری ہیمنت اچیوت لاگ وَنکر
- شریمتی جیوتی دامودر کرنے
- شری وِشواس بھاوے

Urdu Translators

Mr. Ansari Khaleel Ahmed Ab. Hameed
Mr. Ansari Ashfaque Ahmed Ab. Jabbar
Mr. Aamir Jamal Ziauddin Siddiqui
Mr. S. Aga Mohd. Gulam Samdani
Mr. Abdul Hameed Ansari
Dr. Qamar Shareef
Mrs. Aqueela Siddiqui

Co-ordinator (Urdu)

Khan Navedul Haque Inamul Haque,
Special Officer for Urdu,
M.S. Bureau of Textbooks, Balbharati

Co-ordinator (Marathi)

Shri Rajeev Arun Patole
Special Officer for Science

Urdu D.T.P. & Layout

Asif Nisar Sayyed
Yusra Graphics, 305, Somwar Peth, Pune

Cover & Designing

Shri Vivekanand Shivshankar Patil
Kumari Aashna Adwani

Production

Shri Sachchitanand Aphale
Chief Production Officer
Shri Rajendra Vispute
Production Officer, Balbharati

Paper

70 GSM Creamwove

Print Order :

Printer :

Publisher :

Shri. Vivek Uttam Gasavi
Controller
Maharashtra State Textbook Bureau,
Prabhadevi, Mumbai - 400 025

بھارت کا آئین

تمہید

ہم بھارت کے عوام متانت وسنجیدگی سے عزم کرتے ہیں کہ بھارت کو
ایک مقتدر سماج وادی غیر مذہبی عوامی جمہوریہ بنائیں
اور اس کے تمام شہریوں کے لیے حاصل کریں:
انصاف، سماجی، معاشی اور سیاسی؛
آزادی خیال، اظہار، عقیدہ، دین اور عبادت؛
مساوات بہ اعتبارِ حیثیت اور موقع،
اور ان سب میں
اُخوّت کو ترقی دیں جس سے فرد کی عظمت اور قوم کے اتّحاد اور
سالمیت کا تیقّن ہو؛
اپنی آئین ساز اسمبلی میں آج چھبیس نومبر ۱۹۴۹ء کو یہ آئین
ذریعۂ ہٰذا اختیار کرتے ہیں،
وضع کرتے ہیں اور اپنے آپ پر نافذ کرتے ہیں۔

راشٹر گیت

جَنَ گَنَ مَنَ - اَدِھ نایک جیَہ ہے
بھارَتَ - بھاگیہ وِدَھاتا۔

پنجاب، سِندھ، گُجراتَ، مَراٹھا،
دراوِڑَ، اُتکل، بَنگَ،

وِندھیہ، ہِماچَل، یَمُنا، گنگا،
اُچّھل جَلَ دِھ تَرَنگَ،

تَو شُبھ نامے جاگے، تَو شُبھ آشِس ماگے،
گاہے تَو جیَہ گاتھا،

جَنَ گَنَ منگل دایَک جیَہ ہے،
بھارَتَ - بھاگیہ وِدھاتا۔

جیَہ ہے، جیَہ ہے، جیَہ ہے،
جیَہ جیَہ جیَہ، جیَہ ہے۔

عہد

بھارت میرا ملک ہے۔ سب بھارتی میرے بھائی اور بہنیں ہیں۔

مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور مَیں اس کے عظیم و گونا گوں وِرثے پر فخر محسوس کرتا ہوں۔ مَیں ہمیشہ اِس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کروں گا۔

میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزّت کروں گا اور ہر ایک سے خوش اخلاقی کا برتاؤ کروں گا۔

میں اپنے ملک اور اپنے لوگوں کے لیے خود کو وقف کرنے کی قسم کھاتا ہوں۔ اُن کی بہتری اور خوش حالی ہی میں میری خوشی ہے۔

پیش لفظ

عزیز طلبہ!

دسویں جماعت میں آپ کا استقبال ہے۔ نئے منظور شدہ نصاب پر مبنی سائنس اور ٹکنالوجی کی یہ درسی کتاب آپ کو پیش کرتے ہوئے ہمیں بہت خوشی ہو رہی ہے۔ پرائمری سطح سے اب تک سائنس کی تعلیم آپ نے مختلف درسی کتابوں کے ذریعے حاصل کی ہے۔ اس درسی کتاب سے آپ کو سائنس کے بنیادی تصوّرات اور ٹکنالوجی کا مطالعہ ایک الگ نظریے اور سائنس کی مختلف شاخوں کے واسطے سے کرنا ہے۔

سائنس اور ٹکنالوجی حصہ - دوم کی درسی کتاب کا خاص مقصد روزمرہ زندگی سے متعلق سائنس اور ٹکنالوجی کو 'سمجھیے اور سمجھائیے' ہے۔ سائنس میں تصورات، نظریات اور قوانین کو سمجھتے ہوئے عملی زندگی سے ان کا تعلق جانیے۔ اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے 'ذرا یاد کیجیے، بتائیے تو بھلا!' کا استعمال اعادے کے لیے کیجیے۔ 'مشاہدہ کرکے گفتگو کیجیے، عمل کیجیے' ایسے کئی عمل کے ذریعے آپ سائنس سیکھنے والے ہیں۔ آپ یہ تمام عمل شعوری طور پر کیجیے۔ 'آئیے، دماغ پر زور دیں، تلاش کیجیے، ذرا سوچیے!' ایسے کئی عمل آپ کی فکر اور سوچ کو فروغ دیں گے۔

درسی کتاب میں کئی تجربات شامل کیے گئے ہیں۔ عمل اور ضروری مشاہدات میں آپ احتیاط برتیں۔ اسی طرح جہاں ضرورت ہو آپ کے اساتذہ، سرپرستوں اور ہم جماعتوں کی مدد لیں۔ آپ کی روزمرہ زندگی میں کئی ایسے واقعات سے تعلق رکھنے والی سائنس کی پرتیں کھولنے والی خصوصی معلومات اور اس پر منحصر ارتقا پذیر ٹکنالوجی اس درسی کتاب میں تجربات کے ذریعے واضح کی گئی ہے۔ آج کے تیز رفتار تکنیکی دور میں کمپیوٹر، اسمارٹ فون سے تو آپ واقف ہی ہیں۔ درسی کتاب کا مطالعہ کرتے وقت حاصل شدہ ٹکنالوجی کے ذرائع کا معقول استعمال کیجیے تاکہ آپ کی تعلیم میں آسانی پیدا ہو۔ چنانچہ مطالعے کے لیے ایپ کی مدد سے Q.R. code کے ذریعے ہر سبق کی اضافی معلومات حاصل ہوگی۔ مذکورہ ایپ کے ذریعے حاصل شدہ مفید سمعی و بصری وسائل آپ کی مؤثر تدریس کے لیے یقیناً مفید ثابت ہوں گے۔

عمل اور تجربات کرتے وقت مختلف آلات، کیمیائی مادّوں کے تعلق سے محتاط رہیے اور دوسروں کو بھی احتیاط کرنے کے لیے کہیے۔ نباتات، حیوانات سے متعلق تجربات اور مشاہدات کرتے وقت ماحول کے تحفظ کی کوشش کرنا متوقع ہے۔ اس کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ انھیں نقصان نہ پہنچے۔

اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے، سیکھتے اور سمجھتے ہوئے آپ کے پسندیدہ حصے، نیز مطالعے کے دوران آنے والی مشکلات اور مسائل سے ہمیں ضرور واقف کروائیں۔

آپ کی تعلیمی ترقی کے لیے نیک خواہشات!

(ڈاکٹر سنیل مگر)
ڈائرکٹر
مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی و
ابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ

پونہ۔
تاریخ: 18 مارچ 2018، گُڈی پاڑوا
بھارتیہ سَور: 27 پھالگُن 1939

— اساتذہ کے لیے —

- تیسری جماعت سے پانچویں جماعت تک آپ نے ماحول کے مطالعے کے تحت روزمرہ زندگی کی آسان سائنس کی معلومات طلبہ کو دی ہے۔ جبکہ چھٹی جماعت سے آٹھویں جماعت کی درسی کتاب کے ذریعے سائنس کا سرسری تعارف کروایا ہے۔ نویں جماعت میں سائنس اور ٹکنالوجی نامی درسی کتاب کے ذریعے سائنس اور ٹکنالوجی کا باہمی تعلق واضح کیا گیا ہے۔
- سائنس کی تعلیم کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ طلبہ روزمرہ زندگی میں ہونے والے واقعات پر منطقی اور شعوری طور پر غور وفکر کرسکیں۔
- دسویں جماعت کے طلبہ کی عمر کا لحاظ رکھتے ہوئے ماحول کے واقعات سے متعلق ان کا تجسّس اور ان واقعات کی وجوہات کا پتا لگانے کی عادت اور قائدانہ صلاحیت کو سیکھنے کے لیے طلبہ کو صحیح مواقع فراہم کرنا ضروری ہے۔
- سائنس کی تعلیم حاصل کرنے کے عمل میں مشاہدہ، منطق، قیاس اور اندازہ، موازنہ کرنے اور حاصل شدہ معلومات کا استعمال کرنے کے لیے تجربہ کرنے کی تجرباتی مہارت ضروری ہے۔ اس لیے تجربہ گاہ میں کیے جانے والے تجربات کرواتے وقت شعوری طور پر ان صلاحیتوں کے فروغ کی کوشش کرنا ضروری ہے۔ طلبہ کی جانب سے حاصل ہونے والے تمام مشاہدات کا اندراج قبول کرکے متوقع نتائج تک پہنچنے میں ان کی مدد کریں۔
- سائنس میں طلبہ کے لیے اعلیٰ تعلیم کی بنیاد گزاری یعنی ثانوی سطح پر دو سال ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ان میں مضمون سائنس کے لیے دلچسپی پیدا کرنے اور اسے پروان چڑھانے کی ذمہ داری آپ پر ہے۔ مواد، مہارت کے ساتھ ساتھ سائنسی نقطۂ نظر اور تخلیقیت کے ارتقا میں آپ تمام ہمیشہ کی طرح پیش پیش ہی رہیں گے۔
- طلبہ کو سیکھنے میں مدد کرتے ہوئے **'ذرا یاد کیجیے'** سرگرمی کا استعمال کرکے سبق کی سابقہ معلومات کا تجزیہ کیا جائے، طلبہ کے تجربات کے ذریعے حاصل کردہ معلومات اور ان کی منتشر معلومات کو یکجا کرکے سبق کی تمہید کے لیے سبق کی ابتدا میں **'بتائیے تو بھلا!'** چوکون استعمال کیا جائے۔ ان پر عمل کرتے وقت آپ کے ذہن میں پیدا ہونے والے مختلف سوالوں اور سرگرمیوں کا استعمال ضرور کریں۔ مواد سے متعلق وضاحت کرتے وقت **'عمل کیجیے'** جبکہ آپ کو تجربہ بتانا ہو تو **'آیئے، عمل کرکے دیکھیں'** کا استعمال درسی کتاب میں کیا گیا ہے۔ سبق اور سابقہ معلومات یکجا کرکے استعمال کے لیے **'آیئے، دماغ پر زور دیں'**، **'اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں'** کے توسط سے طلبہ کو کچھ اہم معلومات یا اقدار دی ہوئی ہیں۔ **'تلاش کیجیے، معلومات حاصل کیجیے، کیا آپ جانتے ہیں؟، سائنس دانوں کا تعارف'** یہ تمام عنوانات درسی کتاب سے باہر کی معلومات کا تصور اُجاگر کرنے کے لیے، مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے اور آزادانہ طور پر حوالے تلاش کرنے کی عادت پیدا کرنے کے لیے ہیں۔
- یہ درسی کتاب محض جماعت میں پڑھنے اور سمجھا کر تدریس کے لیے نہیں ہے بلکہ اس کے مطابق سرگرمیوں کے ذریعے طلبہ کس طرح معلومات حاصل کرسکتے ہیں اس کی رہنمائی کے لیے ہے۔ درسی کتاب میں درج مقاصد کے حصول کے لیے جماعت میں غیر رسمی ماحول ہونا چاہیے۔ زیادہ سے زیادہ طلبہ کو مباحثوں، تجربات اور سرگرمیوں میں حصہ لینے کی ترغیب دی جائے۔ طلبہ کے ذریعے مکمل کی گئی سرگرمیاں، منصوبوں وغیرہ کے تعلق سے جماعت میں روداد خوانی، پیشکش، یومِ سائنس کے علاوہ مختلف اہم یوم منانے کا خصوصی اہتمام کیا جائے۔
- درسی کتاب میں سائنس اور ٹکنالوجی کے ساتھ ساتھ انفارمیشن ٹکنالوجی کو بھی مربوط کیا گیا ہے۔ مختلف سائنسی تصوّرات کا مطالعہ کرتے وقت ان کا استعمال کرنا متوقع ہے۔ اسے اپنی رہنمائی میں کروائیں۔

سرورق اور پشتی ورق : درسی کتاب میں مختلف سرگرمیاں، تجربے اور تصوّرات کی اشکال

متوقع صلاحیتیں : دسویں جماعت

درسی کتاب 'سائنس اور ٹکنالوجی حصہ- دوم' کے ذریعے طلبہ میں درج ذیل صلاحیتیں پیدا ہونا متوقع ہے۔

جانداروں کی دنیا

* توارث کے تعلق سے سائنسی معلومات کا تجزیہ کرکے نئی قسم کی مخلوط النسل کے بارے میں رائے قائم کرنا۔
* جانداروں کے ارتقا سے متعلق معلومات حاصل کرکے ان کی خصوصیات کی وضاحت کرنا۔
* حیوانات اور نباتات میں تولیدی افعال کی وضاحت کرنا۔
* خلیوں کی افادیت اور ان کا مختلف طبّی سہولیات کی معلومات جمع کرکے خلیات کے علم کی اہمیت سمجھانا۔
* مختلف حیاتی اکائیوں کی پیداوار کو سمجھ کر تجربات کے ذریعے سائنسی وجود کو ثابت کرنا۔
* جانداروں کے تنوع سے متعلق مختلف وسائل کے ذریعے مشاہدے کی بنیاد پر حاصل شدہ معلومات کا تجزیہ کرنا۔
* جمع شدہ معلومات کی بنیاد پر اطراف میں موجود دیگر جانداروں کی جماعت بندی کرنا۔
* جانداروں کے مشاہدے کا مشغلہ اور ان کی پرورش سے متعلق بیداری پیدا کرنا۔
* جانوروں سے متعلق فلم تیار کرکے پیش کش کرنا۔
* انسانی تولیدی نظام سے متعلق مفید معلومات جمع کرکے سماج پر ہونے والے اثرات کی وضاحت کرنا۔
* سماج میں مختلف توہمات اور غلط رسم و رواج کو دور کرنے کی کوشش کرنا۔

قدرتی وسائل اور ان کی منصوبہ بندی

* ماحول کا تحفظ اور اس سے متعلق مختلف اُصول و قوانین کی معلومات حاصل کرکے ماحولیاتی تحفظ کے لیے اپنے کردار کی وضاحت کرنا۔
* ماحولیاتی تحفظ کے کردار کے لیے سائنسی طرزِ زندگی کو اپنانا۔
* ماحولیاتی تحفظ کو نظرانداز کرنے پر سماج کو بیدار کرنا۔
* ماحولیاتی تحفظ کے لیے منصوبہ بندی کرنا اور اس پر عمل آوری کرنا۔
* آفات کے حسنِ انتظام سے متعلق بین الاقوامی ہم آہنگی، امداد، تنظیمی جذبے کے مدنظر خود کے کردار کو متعین کرنا۔

توانائی

* توانائی کی قلّت کے خطرناک مسئلے کو ذہن نشین کرتے ہوئے خود کی زندگی کی منصوبہ بندی کرنا اور دوسروں کو اس کی ترغیب دینا۔
* بجلی کی پیداوار کے مختلف مراحل کی وضاحت کرنا۔
* بجلی کی پیداوار کے عمل اور ماحولیات کے آپسی تعلق کی وضاحت کرنا۔
* سبز توانائی کی اہمیت کے پیش نظر روزمرہ زندگی میں توانائی کی بچت کی راہ اپنانا۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی

* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کا روزمرہ زندگی میں استعمال کرنا۔
* انٹرنیٹ کے ذریعے سائنس اور ٹکنالوجی کی معلومات کا لین دین کرنا۔
* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کے مناسب استعمال کے لیے بیداری پیدا کرنا۔
* انٹرنیٹ کے ذریعے سائنس اور ٹکنالوجی کی مختلف قسموں کی معلومات حاصل کرکے اس کے ذریعے اندازہ قائم کرنا۔
* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کے استعمال میں دھوکے (سائبر گناہ) کی معلومات حاصل کرکے اس سے ہوشیار رہنا۔
* اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی کے ذریعے ترقی یافتہ مختلف نظاموں کا روزمرہ زندگی میں مؤثر استعمال کرنا۔

غذا اور تغذیہ

* حیاتی ٹکنالوجی کے فائدے اور نقصان کے مدنظر اپنے ماحول میں چھوٹے پیمانے پر تجربات اور منصوبوں کو عملی جامہ پہنانا۔
* مختلف ترسیمات کی مدد سے حیاتی ٹکنالوجی سے متعلق عام کسانوں اور دیگر گروہوں میں بیداری پیدا کرنا۔
* بھارت اور دیگر ممالک میں ہونے والی حیاتی ٹکنالوجی کی ترقی کا موازنہ کرنا۔
* ماحولی نظام کے تحفظ سے متعلق مختلف مسائل اور مشکلات کو پہچاننا۔
* ماحولی نظام کے تحفظ سے متعلق معلومات جمع کرنا اور سماجی بیداری کے لیے واضح کردار ادا کرنا۔
* سماجی صحت کو لاحق خطرات اور اثرات کا تجربہ کرنے کے لیے خود کو تیار کرنا اور اس کے مطابق طرز زندگی اختیار کرنا۔
* سماجی صحت کے تحفظ کے لیے سرکاری اور نیم سرکاری خدمت گار تنظیموں کے کردار کی تشہیر کرنا۔

فہرست

تعلیمی منصوبہ بندی

سائنس اور ٹکنالوجی مضمون کی دو الگ الگ کتابیں تیار کی گئی ہیں۔ ان میں سے سائنس اور ٹکنالوجی حصہ- دوم کتاب میں خاص طور پر حیاتیات، ماحولیات، مائیکرو بائیولوجی اور حیاتی ٹکنالوجی سے متعلق دس اسباق شامل کیے گئے ہیں۔ سائنس اور ٹکنالوجی مضمون کے مدنظر یکجہتی کے مقصد سے تدریس کرنا اور سائنس اور ٹکنالوجی کے تمام اسباق کا ایک دوسرے سے تعلق قائم کرنا متوقع ہے۔ سائنس اور ٹکنالوجی میں شامل مختلف مضامین کا گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مطالعہ کیا ہے۔ تکنیکی سہولت کے پیش نظر سائنس اور ٹکنالوجی حصہ- اوّل اور حصہ- دوم ایسی دو کتابیں مہیا کی جارہی ہیں۔ اس کے باوجود یکجہتی کے نقطہ نظر سے تدریس کرنا ضروری ہے۔

سائنس اور ٹکنالوجی حصہ- دوم کتاب میں دیے گئے کل دس اسباق میں سے پہلے پانچ اسباق پہلی میقات کے لیے جبکہ بقیہ پانچ اسباق دوسری میقات کے لیے تدریسی منصوبہ بندی کی گئی ہے۔ میقات کے اخیر میں ۴۰ رنمبرات کا تحریری امتحان اور ۱۰ رنمبرات کا پریکٹیکل امتحان لیا جائے۔ درسی کتاب کے ہر سبق کے اخیر میں مشق اور سرگرمی دی گئی ہے۔ زباندانی کے عملی کام کی طرح اس مضمون کی قدر پیمائی کے لیے سوالات، مشق میں نمائندگی کے طور پر دیے گئے ہیں۔ اسی طرح مزید سوالات تیار کر کے ان سوالات کی مدد سے طلبہ کی قدر پیمائی کی جائے۔ اس تعلق سے مزید معلومات آزادانہ طور پر قدر پیمائی کی منصوبہ بندی میں دی جائے گی۔

1. توارث اورارتقا (Heredity and Evolution)

- توارث اور توارثی تبدیلیاں
- ٹرانسکرپشن، ٹرانس لیشن اور ٹرانس لوکیشن
- ارتقا
- ارتقا کے ثبوت
- ڈارون کا قدرتی انتخاب کا نظریہ
- لیمارک کا نظریہ
- جماعتی ظہور
- انسانی ارتقا

1. جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں موروثی خصوصیات کو منتقل کرنے والا جز کون سا ہے؟
2. والدین کی جسمانی اور ذہنی خصوصیات آئندہ نسلوں میں منتقل ہونے کے عمل کو کیا کہتے ہیں؟
3. ڈی۔این۔اے کا سالمہ کن اجزا سے بنتا ہے؟

توارث اور توارثی تبدیلیاں (Heridity and heriditory changes)

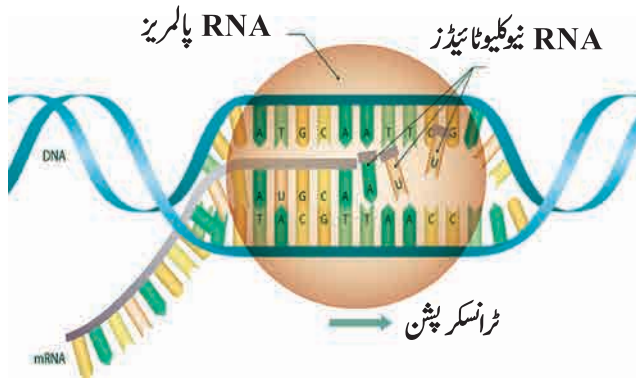
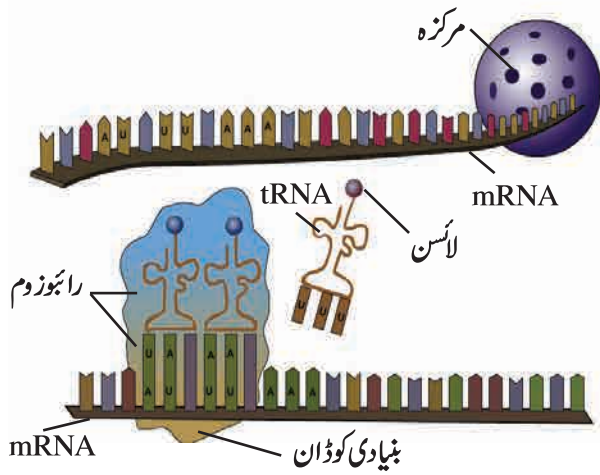
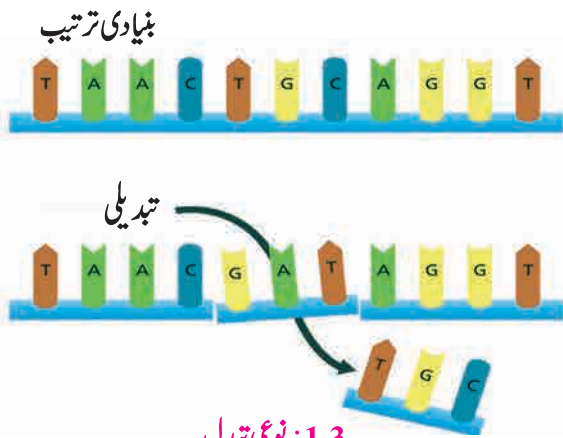
آپ جانتے ہیں کہ ایک نسل کی حیاتی خصوصیات جین کے ذریعے دوسری نسل میں منتقل ہونے کا عمل توارث کہلاتا ہے۔ جدید جینیات کا آغاز گریگر جوہانس مینڈل نے کیا۔ انھوں نے ۱۸۸۶ء سے تحقیقات و تجربات کے ذریعے جینیات کی وضاحت کے لیے کافی وقت صرف ہوا۔ ۱۹۰۱ء میں ہیوگو ڈی روس کے بنیادی تبدیلی کے نظریات نے اچانک ہونے والی تبدیلی کو سمجھنے میں بہت مدد کی۔ جینیاتی جز اور کروموزوم کو جوڑیوں کے روپ میں دیکھا۔ اس وقت تک کسی کو معلوم نہیں تھا کہ جین کی منتقلی کروموزوم کے ذریعے ہوتی ہے۔ یہ ثابت ہوجانے کے بعد توارثی وسیلوں کو پہچاننے کی سمت میں تحقیقات شروع ہوئیں۔ اس دوران ۱۹۰۲ء میں والٹر-سٹن نے ناک توڑا کے خلیات میں کروموزوم کو جوڑیوں کی شکل میں دیکھا۔ تب تک یہ معلومات کسی کو نہیں تھی۔ اس دوران ۱۹۴۴ء میں اوسوالڈ ایوری، میکلن میکارتھی اور کالن میکلا ئیڈ ان تینوں نے ثابت کیا ہے کہ کچھ وائرس کے سوا تمام جراثیم میں DNA ہی وراثتی وسیلہ ہے۔

۱۹۶۱ء میں فرانس میں فرنکائس جیکب اور جیک مونا ڈ اِن جینیاتی سائنس دانوں نے جراثیم کے خلیہ میں DNA کے ذریعے ہونے والی پروٹین کی تالیف کے عمل کا نمونہ تیار کیا۔ اس کی وجہ سے سالمے کے جینیاتی اشارے کو سمجھنے میں مدد ملی جس کے نتیجے میں جین ٹکنالوجی کے نظریے سے بے شمار صلاحیت والے، دوبارہ تشکیل پانے والے DNA تکنیک کی ترقی ہوئی۔

جینیاتی نقائص کی تشخیص، روک تھام اور علاج نیز حیوانی اور نباتی مخلوط نسل حاصل کرنے کے لیے اور خوردبینی جانداروں کو جہاں استعمال کیا جاتا ہے ایسے صنعتی اعمال کے لیے جینیات کا استعمال ہوتا ہے۔

1. DNA اور RNA کی قسموں کی شکلیں بنائیے اور معلومات دیجیے۔
2. جینیاتی نقائص سے کیا مراد ہے؟ کچھ جینیاتی نقائص کے نام بتائیے۔

ٹرانسکرپشن، ٹرانسلیشن، ٹرانسلوکیشن (Transcription, Translation and Translocation)

DNA میں موجود جین نیوکلیوٹائیڈ RNA کی مدد سے خلیہ کے افعال میں حصہ لیتے ہیں۔ اسی طرح جسمانی بناوٹ اور اس کے افعال پر قابو رکھتے ہیں۔ جین میں پروٹین کی تیاری سے متعلق معلومات کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ جسمانی ضرورت کے مطابق وقتاً فوقتاً مناسب پروٹین تیار ہوتے ہیں۔ ان پروٹین کی تیاری DNA کی وجہ سے RNA کے ذریعے ہوتی ہے۔ اس کو ہی سینٹرل ڈوگما کہتے ہیں۔ DNA کے اوپر جین کی زنجیر کے مطابق m-RNA تیار ہوتا ہے۔ اس دوران DNA کے دو دھاگوں میں سے ایک دھاگے کا استعمال ہوتا ہے۔ m-RNA پر DNA کے دھاگوں پر موجود نیوکلیوٹائیڈ کی ترتیب ایک دوسرے کی تکمیل کرتے ہیں۔ اس ترتیب میں DNA میں تھائمن کی بجائے m-RNA میں یوراسیل ہوتا ہے۔ RNA تیار کرنے کے اس عمل کو ہی ٹرانسکرپشن (Transcription) کہتے ہیں۔

1.1 : ٹرانسکرپشن

خلیے کے مرکزے میں تیار شدہ m-RNA خلیہ مایہ میں آتا ہے۔ یہ آتے وقت DNA پر اشاراتی پیغام (کوڈ) لے کر آتا ہے۔ اس پیغام میں امینو ایسڈ کے لیے کوڈ ہوتا ہے۔ ہر امینو ایسڈ کا کوڈ تین نیوکلیوٹائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے جسے 'کوڈان' کہتے ہیں۔

بھارت کے ڈاکٹر ہرگووند کھرانا نے تمام بیس امینو ایسڈس کے لیے کوڈان دریافت کرنے میں اہم کردار ادا کیا۔ اس کے لیے 1968 میں دیگر دو سائنس دانوں کے ساتھ انھیں بھی نوبیل انعام سے نوازا گیا تھا۔

1.2 : ٹرانسلیشن اور ٹرانسلوکیشن

ہر m-RNA ہزاروں کوڈان سے بنا ہوتا ہے۔ اس پر موجود کوڈ کے مطابق امینو ایسڈ فراہم کرنے کا کام t-RNA کرتا ہے۔ اس کے لیے جیسا کوڈان m-RNA پر ہوتا ہے، اس کے برعکس اینٹی کوڈان t-RNA پر ہوتا ہے۔ اس عمل کو ٹرانسلیشن (Translation) کہتے ہیں۔ t-RNA کے ذریعے لائے ہوئے امینو ایسڈ کی پیپٹائڈ بندش سے زنجیر تیار کرنے کا کام r-RNA کرتا ہے۔ اس درمیان رائبوزوم m-RNA کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک ایک ایک ٹرپلیٹ کوڈان (Triplet Codan) کے فاصلے سے سرکتے جاتا ہے۔ اس عمل کو ٹرانس لوکیشن (Translocation) کہتے ہیں۔ ایسی بے شمار زنجیروں کے ایک ساتھ آنے پر پیچیدہ پروٹین تیار ہوتے ہیں۔ یہی پروٹین کے سالمات جانداروں کی شکل کو طے کرتے ہیں اور مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔

1.3 : نوعی تبدل

جانداروں میں موجود جین کی وجہ سے وہ اپنے جیسے جاندار تیار کرتے ہیں اور اسی سے کچھ جین اگلی نسلوں کو منتقل ہوتے ہیں۔ اس لیے ان بچوں میں امینو ایسڈ اپنے والدین میں موجود پروٹین کی طرح ہی پروٹین تیار کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ والدین کی خصوصیات بچوں میں بھی دِکھائی دیتی ہیں۔ لیکن کبھی کبھی جین بالکل والدین کی طرح امینو ایسڈ تیار نہیں کرتے۔ کوئی نیوکلیوٹائیڈ کبھی کبھی غلطی سے اپنی جگہ بدل دیتا ہے، اس کی وجہ سے کوئی چھوٹا سا فرق واقع ہو جاتا ہے۔ یہ فرق یا تبدیلی **نوعی تبدل** (Mutation) کہلاتا ہے۔

یہ نوعی تبدل کبھی چھوٹی تو کبھی بہت واضح ہوتی ہے مثلاً نوعی تبدل کی وجہ سے سیکل سیل انیمیا جیسا جینیاتی نقص لاحق ہوتا ہے۔ یہ مسلسل جاری رہنے والا مکمل عمل ہے اور یہ ڈارون کے قدرتی انتخاب کے نظریے کی حمایت کرتا ہے۔

1. ہمارے نظامِ انہضام میں اپنڈکس عضو کا کیا کام ہے؟
2. ہماری عقل داڑھ کیا واقعی غذا چبانے میں مدد کرتی ہے؟
3. ڈائنوسور جیسے قوی الجثہ جاندار زمین پر کیوں ناپید ہوگئے؟
4. کچھ حیوانات اور پرندوں کی کئی قسمیں کیوں ختم ہو رہی ہیں؟

ارتقا (Evolution)

ارتقا یعنی مرحلہ وار ترقی۔ یہ عمل بہت ہی سست رفتار اور جانداروں کی ترقی ظاہر کرنے والا ہے۔ ارتقا کے تعلق سے خلا میں موجود سیاروں سے لے کر زمین کے جانداروں میں آئی تبدیلی تک کئی مراحل پر غور کرنا ضروری ہے۔

قدرتی انتخاب کے نظریے کے مطابق جانداروں کی امتیازی خصوصیات کئی نسلوں تک تبدیلی کے مراحل سے گزرنے کے بعد جس عمل کی وجہ سے نیا جاندار وجود میں آتا ہے اسے ارتقا کہتے ہیں۔

تقریباً ساڑھے تین ارب سال پہلے زمین پر کسی بھی جاندار کا وجود نہیں تھا۔ حیاتی زندگی کے آغاز میں بہت ہی سادہ مایہ تیار ہوا ہوگا۔ پھر اس سے نامیاتی اور غیر نامیاتی سادہ مرکبات تیار ہوئے ہوں گے۔ آہستہ آہستہ پیچیدہ مرکبات جیسے پروٹین اور نیوکلیوٹائیڈ بنے ہوں گے۔ اس طرح مختلف نامیاتی و غیر نامیاتی سادہ مرکبات کے ملاپ سے بنیادی خلیہ تیار ہوا ہوگا۔ اطراف کے کیمیائی محلول سے مل کر ان کی تعداد بڑھ گئی ہوگی۔ خلیات میں کچھ فرق واقع ہوا ہوگا اور قدرتی انتخاب کے نظریے کے مطابق کچھ جانداروں کی نشوونما اچھی طرح ہوئی ہوگی جبکہ جو جاندار اپنے اطراف کے ماحول سے ہم آہنگ نہ ہو سکے، وہ ختم ہوگئے ہوں گے۔

فی الحال زمین پر نباتات اور حیوانات کی کروڑوں قسمیں ہیں۔ شکل اور حالت کے لحاظ سے ان کی اپنی اپنی خصوصیات ہیں۔ خوردبینی یک خلوی امیبا، پیرامیشیم سے لے کر دیوہیکل وہیل مچھلی تک ان کی وسعت ہے۔ نباتات میں یک خلوی کلوریلا سے بلند و بالا برگد کے درخت تک بے شمار نباتات کی قسمیں زمین پر دکھائی دیتی ہیں۔ زمین پر چاروں طرف خطِ استوا سے لے کر دونوں قطبین تک جاندار نظر آتے ہیں۔ ہوا، پانی، زمین، چٹان ہر جگہ جاندار موجود ہیں۔ قدیم زمانے سے ہی انسان کو یہ تجسس رہا ہے کہ زمین پر زندگی کا آغاز کیسے ہوا اور اس میں اتنا تنوع کہاں سے آیا ہوگا۔ جانداروں کی ابتدا اور ان میں ترقی پر آج تک مختلف نظریات قائم کیے گئے۔ ان میں 'جانداروں کا ارتقا' یا 'جانداروں کی مرحلہ وار ترقی' اس نظریے کو تمام لوگوں کی حمایت حاصل ہے۔

انٹرنیٹ میرا دوست

انٹرنیٹ کی مدد سے نظامِ شمسی کے سیاروں کے وجود میں آنے کی وجہ 'زبردست دھماکہ' (Big-bang) کے نظریے کی مزید معلومات حاصل کر کے اپنی جماعت میں بتائیے۔

تاریخ کے جھروکے سے...

جانداروں کی دنیا کے وجود میں آنے سے متعلق مختلف مذہب پرستوں اور اُصول پسندوں نے اپنا اپنا نظریہ ظاہر کیا ہے۔ ہندوستانی، چینی، رومن اور یونانی جیسے تمام ہی تہذیبوں میں دنیا کے وجود سے متعلق گہرائی سے غور و خوض کیا گیا ہوگا۔ ستارے، سیارے، عناصر ترکیبی اور جانداروں کی دنیا وغیرہ سے متعلق مختلف قسم کی معلومات ان تمام تہذیبوں نے نظم، نثر اور کہانی و ناولوں کی شکل میں تحریر کی ہیں۔

نظریہ ارتقا (Theory of evolution)

اس نظریے کے مطابق پہلا حیاتی مادّہ سمندر میں پیدا ہوا۔ طویل مدت کے بعد اس مادّے سے یک خلوی جاندار کی پیدائش ہوئی۔ اس یک خلوی جاندار میں مرحلہ وار تبدیلی ہوئی جس کے نتیجے میں بڑے اور قوی جاندار وجود میں آئے۔ یہ تمام تبدیلیاں آہستہ آہستہ اور بتدریج ہوتی رہیں۔ اس ترقی و تبدیلی کا وقفہ تقریباً 300 کروڑ سال پر محیط ہے۔ جانداروں میں یہ تبدیلی و ترقی ہمہ جہت اور ہمہ سمتی ہوتی رہی اور اس سے بے شمار قسم کے جاندار وجود میں آئے۔ اس لیے ان تمام افعال کو مرحلہ وار ترقی یا ارتقا کہتے ہیں جو منظّم ارتقا ہے۔ ''مختلف تشکیلی و افعالی خصوصیات کے حامل مورث سے نباتات اور حیوانات میں بتدریج ترقی ارتقا کہلاتا ہے۔''

ارتقا کے ثبوت (Evidences of evolution)

مندرجہ بالا نظریے کو اجمالی طور پر ہم ایسا کہہ سکتے ہیں کہ ارتقا ایک مسلسل ہونے والا مکمل عمل ہے لیکن اسے ثابت کرنے کے لیے ثبوت درکار ہیں۔ درج بالا نظریے کی حمایت میں کئی ثبوت موجود ہیں جو حسبِ ذیل ہیں۔

شکلیاتی ثبوت (Morphological evidences)

عمل : دی ہوئی شکل کا مشاہدہ کیجیے اور نباتات اور حیوانات کی تصاویر میں پائی جانے والی یکسانیت نوٹ کیجیے۔

حیوانات کے منہ کی بناوٹ، آنکھوں کا مقام، نتھنے اور کانوں کی بناوٹ، جسم پر گھنے بال وغیرہ مماثل خصوصیات حیوانات میں نظر آتی ہیں، جبکہ نباتات میں پتوں کی شکل، نظامِ رگیت، پتوں کی ترتیب اور ڈنٹھل وغیرہ میں مماثل خصوصیات ہوتی ہیں۔ ان سب سے یہ پتا چلتا ہے کہ درج بالا گروپ مشابہ ماحول میں پایا جاتا ہے اس لیے ان کی نشوونما نشوونما ایک جیسی ہے۔ اس لیے ثابت ہوتا ہے کہ ایک ہی مورث سے ان سب کا ارتقا ہوا ہے۔

1.4 : شکلیاتی ثبوت

تشریحی ثبوت (Anatomical evidences)

تصاویر کا بغور مشاہدہ کریں تو انسانی ہاتھ، بلی کا پیر، چمگادڑ کا پنکھ اور وہیل مچھلی کے زعنفے میں کوئی یکسانیت نظر نہیں آتی، اسی طرح ان اعضا کا جانداروں میں استعمال بھی مختلف ہے اس لیے ان کی ساخت بھی الگ ہے لیکن ہر ایک جاندار کے عضو میں ہڈیوں کی بناوٹ اور جوڑوں میں مماثلت نظر آتی ہے۔ اس سے اشارہ ملتا ہے کہ یہ مماثلت ان کے آبا و اجداد کے جیسی ہوسکتی ہے۔

1.5 : ہڈیوں کی بناوٹ

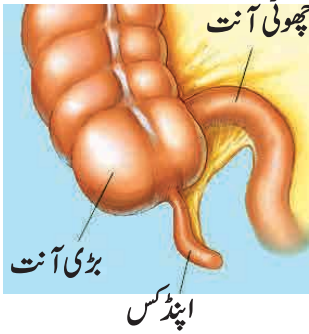
بتائیے تو بھلا!

1. جانداروں کے جسم میں مختلف اعضا کون کون سے ہیں؟
2. کیا جسم کے ہر عضو کا استعمال ہوتا ہے؟

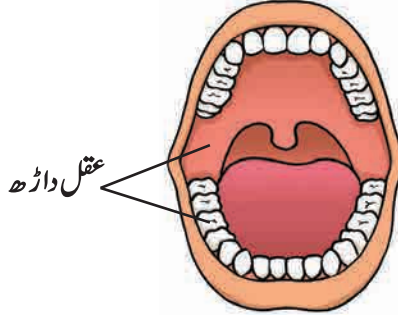
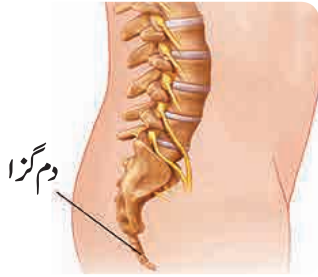
مواصلاتی اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق :

ارضیاتی وقت شماری کی پیمائش سے متعلق معلومات حاصل کرکے اپنی جماعت میں پیش کیجیے۔

آ ثاری اعضا (Vestigial organs)

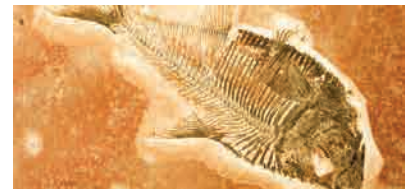
جانداروں میں تنزل پذیر یا نامکمل نمو یافتہ غیر فعال عضو یا حصہ کو ' آ ثاری عضو' کہتے ہیں۔ تبدیل پذیر یا مختلف ماحول میں زندہ رہنے کے لیے جانداروں میں اچانک کوئی نیا چھوٹا حصہ یا عضو پیدا نہیں ہوسکتا۔ پرانے ہی عضو میں سلسلہ وار تبدیلی ہوتی ہے۔ اکثر جانداروں کی جسمانی تشکیل ایک مخصوص ماحول کے لیے مناسب ہوتی ہے لیکن مختلف ماحول کے لیے وہ نقصان دہ ہوسکتی ہے۔ ایسی حالت میں 'قدرتی انتخاب' کے عمل سے ایسے عضو ناپید ہونے لگتے ہیں۔ ایک عضو کو ناپید ہونے کے لیے ہزاروں سال درکار ہوتے ہیں۔

یہ ختم ہونے والے اعضا مختلف حالتوں میں مختلف جانداروں کے جسم میں نظر آ تے ہیں۔ کسی جاندار میں موجود ایسا غیر فعال عضو دوسرے جاندار میں فعال ہوتا ہے یعنی دوسرے جاندار کے لیے وہ آثاری عضو نہیں ہے۔ انسانی جسم میں موجود غیر فعال اپنڈکس جگالی کرنے والے اور سیلولوز کو ہضم کرنے کی صلاحیت رکھنے والے جانداروں کے لیے فائدہ مند اور فعال عضو ہے۔ اسی طرح انسانوں میں کان کے غیر مستعمل عضلات بندروں میں کان کو ہلانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ دم گزا ہڈی (ریڑھ کی ہڈی کا آخری مہرہ)، عقل داڑھ، جسم پر اُگے بال وغیرہ کا انسانی جسم کے آثاری اعضا میں شمار ہوتا ہے۔

چھوٹی آنت
بڑی آنت
اپنڈکس

کان کے عضلات

1.6 : آثاری عضو

مندرجہ ذیل شکلوں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

مواصلاتی اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق :

مختلف حیوانات میں کچھ آثاری اعضا تلاش کیجیے۔ وہ دوسرے جانداروں میں کس طرح فائدہ مند (فعال) ہیں معلوم کیجیے۔ اس تعلق سے معلومات اپنی جماعت میں دیجیے اور دوسروں کو ارسال کیجیے۔

1.7 : کچھ رکازات

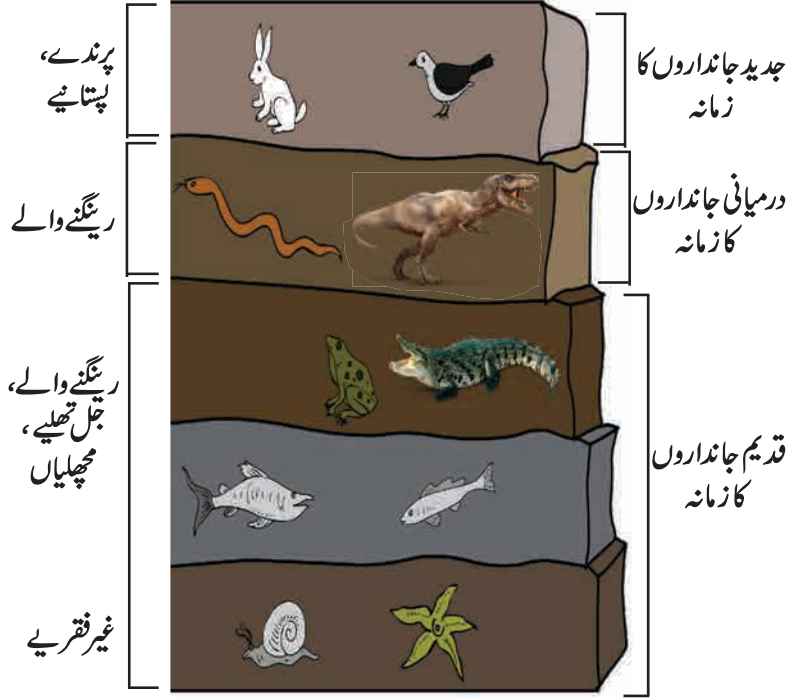
4. رکازی ثبوت (Palaeontological evidences)

آپ کے ذہن میں سوال اُٹھتا ہوگا کہ کروڑوں سال پہلے کون کون سے جانداروں کا وجود تھا، یہ آج کس طرح بتا سکتے ہیں؟ یہ راز زمین کے سینے میں دفن ہے۔ سیلاب، زلزلے اور آتش فشاں جیسی آفتوں کی وجہ سے کثیر تعداد میں جاندار دفن ہوجاتے ہیں۔ ان جانداروں کے جسم کے باقیات اور نقش زمین کے اندر محفوظ ہوتے ہیں۔ انھیں رکازات (Fossils) کہتے ہیں۔ ان رکازات کا مطالعہ ارتقا کے مطالعے کا ایک اہم جز ہے۔

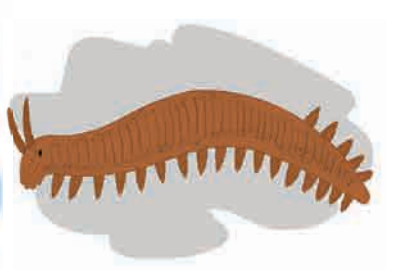
جب حیوانات یا نباتات مر جاتے ہیں تو ان میں کاربن جذب کرنے کا عمل رُک جاتا ہے اور اس وقت سے صرف ایک عمل C-14 کی تنزل پذیری مسلسل جاری رہتی ہے۔ C-12 یہ تابکار نہ ہونے کی وجہ سے مردہ حیوانات یا نباتات میں C-14 اور C-12 کا تناسب مستقل نہ رہ کر مسلسل تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ کسی حیوان یا پودے کے ختم ہونے کے بعد کا زمانہ، ان میں موجود C-14 کی فعالیت اور C-12 اور C-14 کے درمیان تناسب معلوم کرکے زمانے کی پیمائش کرتے ہیں۔ اس کو **’کاربنی پیمائش زمانہ‘** (Carbon dating) کہتے ہیں۔ اس کا استعمال علم رکازات اور انسانی نسل میں آثاریات اور رکازات اور دستی تحریروں کا زمانہ مقرر کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس قسم کی تکنیک کے ذریعے رکازات کا زمانہ متعین کرنے کے بعد انھیں زمانے کی پیمائش کے مطابق ایک جدول میں ترتیب دے کر اس وقت موجود جانداروں کی معلومات حاصل کرنا آسان ہوتا ہے۔ اسی طریقے سے ظاہر ہوتا ہے کہ غیر فقری حیوانات سے فقری حیوانات وجود میں آئے ہوں گے۔

1.8 : زمینی سطح اور رکازات

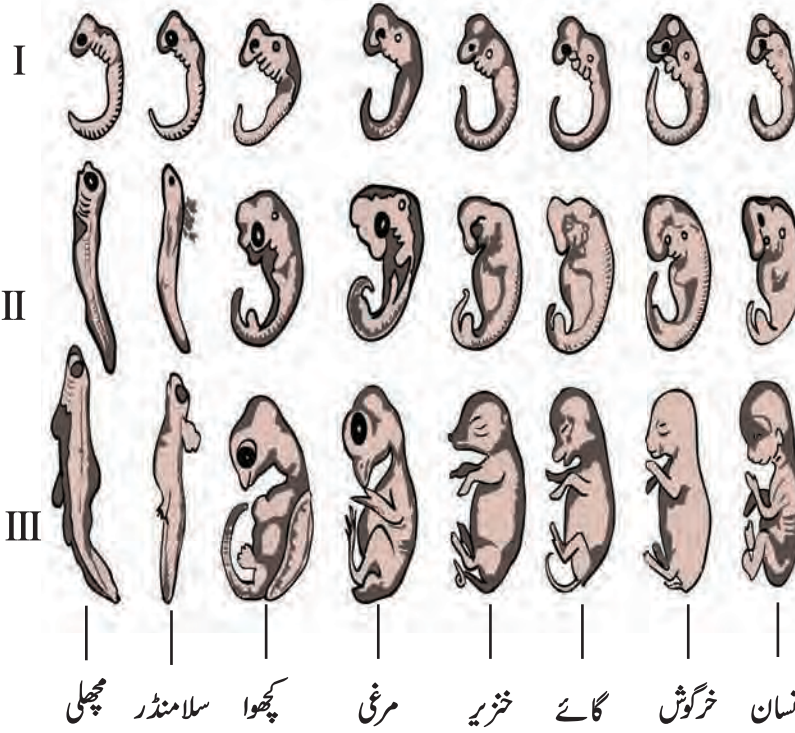
سائنسدانوں کا تعارف

کاربنی عمر پیمائش طریقہ قدرتی کاربن 14 (C^{14}) کی تابکار شعاع پر منحصر ہے۔ ویلارڈ لبی نے یہ بات 1954 میں دریافت کی۔ اس کے لیے ویلارڈ کو 1960 کا علم کیمیا میں نوبیل انعام دیا گیا۔ اس طریقے سے حاصل کی گئی مختلف اشیا کی عمریں ’ریڈیو کاربن‘ رسالے میں شائع کی جاتی ہیں۔

5. درمیانی کڑیاں (Connecting links)

مشاہدہ کرکے بحث کیجیے۔

دی ہوئی تصویروں کا مشاہدہ کرکے دِکھائی دینے والی خصوصیات پر بحث کیجیے۔ اسی طرح دیگر حیوانات کی معلومات اپنے معلم سے حاصل کیجیے۔ انٹرنیٹ کے ذریعے تصویریں یا ویڈیوز جمع کیجیے۔

ڈِکبل پلیٹی پس   لنگ فش   پیری پیٹس

1.9 : کچھ مخصوص جاندار

کچھ نباتات اور حیوانات میں چند جسمانی نشانیاں ایسی ہوتی ہیں جن کی بنیاد پر ان کا دوسرے دو مختلف گروپوں سے تعلق جوڑ سکتے ہیں اس لیے انھیں درمیانی کڑیاں کہتے ہیں۔ مثلاً پیری پیٹس میں قوی الجثہ جسم اور موٹی، نرم جلد اور پچھلے پیروں جیسے اعضا نظر آتے ہیں۔ اسی طرح ان حیوانات میں جوڑ دار پیر والے حیوانات کی طرح سانس کی نالیاں اور کھلے دورانِ خون کا نظام دِکھائی دیتا ہے۔ اسی سبب پیری پیٹس، انالیڈا اور جوڑ دار پیر والے ان دونوں جماعتوں کے درمیان ایک کڑی کی حیثیت رکھتا ہے۔ اسی طرح ڈک بل پلیٹی پس نامی حیوان رینگنے والے حیوانات کی طرح انڈے دیتا ہے لیکن پستان کی موجودگی اور جسم پر بال ہونے کی وجہ سے پستانیے حیوانات سے اپنے رشتے کا اشارہ دیتا ہے۔ لَنگ فش مچھلی ہونے کے باوجود پھیپھڑوں سے سانس لیتی ہے۔ یہ حیوان پستانیے سے تعلق رکھنے کے باوجود رینگنے والے حیوانات سے اور جل تھلیے حیوانات مچھلیوں کی جماعت سے ارتقا پذیر ہونے کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

1.10 جنین کی مختلف حالتیں

مشاہدہ کرکے بحث کیجیے۔

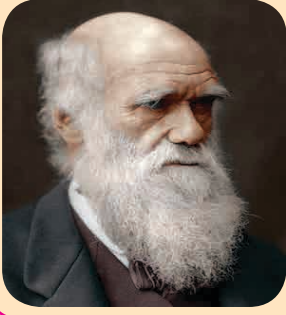
شکل 1.10 میں کئی جانداروں کے جنین کی نشو ونما کی مختلف حالتیں دی ہوئی ہیں۔ ان مراحل کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

6. جنینیاتی ثبوت (Embryological evidences)

دائیں جانب دی ہوئی تصاویر میں فقریے حیوانات کی مختلف نسلوں کے جنین کا تقابلی جائزہ لیں تو ابتدائی مرحلوں میں ان جنین میں بہت زیادہ یکسانیت نظر آتی ہے جبکہ نشو ونما کے اگلے مرحلوں میں یہ مماثلت کم ہوتی جاتی ہے۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کرسکتے ہیں کہ تمام حیوانات کا ارتقا ایک ہی جد سے ہوا ہے۔

ڈارون کا قدرتی انتخاب کا نظریہ (Darwin's theory of natural selection)

چارلس ڈارون نے حیوانات اور نباتات کے بے شمار نمونے جمع کیے تھے۔ ان کا مشاہدہ کرنے کے بعد انھوں نے ''جو قابل ہے وہی زندہ رہے گا'' جیسے قدرتی انتخاب کے نظریے کا اعلان کیا۔ اس کے لیے ڈارون نے **'اوریجن آف اسپیشیز'** (Origin of species) نامی کتاب شائع کی۔ اس میں انھوں نے وضاحت کی کہ تمام جاندار لا تعداد جانداروں کی افزائشِ نسل کرتے ہیں۔ یہ تمام جاندار ایک دوسرے سے مقابلہ کرتے ہیں۔ یہ مقابلے اکثر جان لیوا ہوتے ہیں کیونکہ جن جانداروں میں ضروری خصوصیات موجود ہوتی ہیں وہی بچ جاتے ہیں۔ قدرتی انتخاب اس لیے اہم قرار دیا گیا ہے کہ جو باصلاحیت جاندار ہوتے ہیں وہ زندہ رہتے ہیں، باقی مرجاتے ہیں۔ زندہ حیوانات افزائشِ نسل کرتے ہیں اور اپنی نمایاں خصوصیات کے ساتھ نئے جاندار پیدا کرتے ہیں۔ ڈارون کے قدرتی انتخاب کے اس نظریے (Theory of natural selection) کو طویل عرصے تک لوگوں نے قبول کیا۔ لیکن اس میں بھی کئی نکات پر اعتراض کیا گیا۔ کچھ اہم اعتراضات ذیل میں درج ہیں۔

1. صرف قدرتی انتخاب ہی ارتقا کا ذمہ دار نہیں۔
2. ڈارون نے مستعمل اور غیر مستعمل تبدیلی کی وضاحت نہیں کی۔
3. سست رفتار تبدیلی اور اچانک تبدیلی کا اظہار نہیں کیا۔ ان اعتراضات کے باوجود ڈارون کا ارتقا سے متعلق کیا گیا کام سنگِ میل کی حیثیت رکھتا ہے۔

سائنسدانوں کا تعارف

چارلس رابرٹ ڈارون (1809-1882) اس انگریز ماہرِ حیاتیات نے ارتقا کا نظریہ پیش کیا۔ انھوں نے ثابت کیا کہ جانداروں کی تمام جماعتیں ایک جیسے آبا و اجداد سے اور ہزاروں سال کی مدت کے بعد مرحلہ وار وقوع پذیر ہوئے۔ ان کے وقوع پذیر ہونے میں قدرتی انتخاب کا اُصول ایک بہت بڑا سبب ہے۔ ڈارون کا نظریہ اس بات کی وضاحت کرتا ہے۔

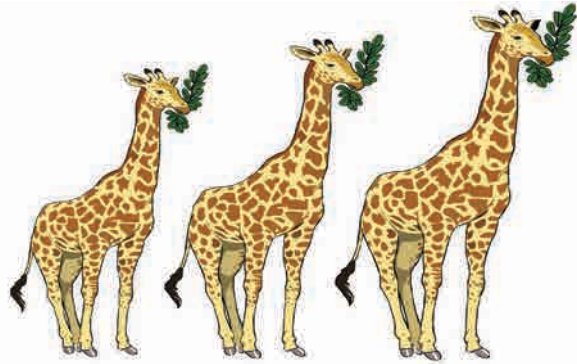
لیمارک کا نظریہ (Lamarkism)

ارتقائی عمل کے دوران جانداروں کی جسمانی بناوٹ میں تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ جاندار کی کوشش اور کاہلی ان تبدیلیوں کی وجہ ہے۔ اس نظریے کو جین باپٹسٹ لیمارک نے پیش کیا۔ اسے انھوں نے اعضا کا استعمال اور غیر استعمال (Use or disuse of organs) نام دیا۔

انھوں نے مزید وضاحت کی کہ زراف نسل در نسل اپنی گردن لمبی کر کے درختوں کے پتے کھانے کی وجہ سے لمبی گردن والے ہوگئے۔ اسی طرح لوہار کے کندھے گھن کے استعمال کی وجہ سے طاقتور ہوگئے۔ شترمرغ، ایمو جیسے پرندوں کے پر استعمال نہ کرنے کی وجہ سے کمزور ہوگئے ہیں۔ ہنس اور بطخ کے پیر پانی میں رہنے سے تیرنے کے قابل ہوگئے جبکہ سانپ اپنے جسم کو بل میں رینگ کر جانے کے قابل بنانے میں پیر سے محروم ہوگئے۔ یہ تمام مثالیں اخذ کردہ خصوصیات (Acquired characters) کی شکل میں ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔ اسے اخذ کردہ وراثتی خصوصیات کا نظریہ (Theory of inheritance of acquired character) یا لیمارک نظریہ کہتے ہیں۔

سائنسدانوں کا تعارف

جین باپٹسٹ لیمارک (1744-1829)

لیمارک کے خیال میں ارتقا کے پسِ پشت جانداروں کی کوشش اہم سبب ہے۔ اس فرانسیسی ماہرِ ماحولیات نے یہ خیال بھی پیش کیا کہ ہر حیوان اور پودے کی زندگی کے دوران تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں اور یہ تغیرات اگلی نسل میں منتقل ہوتے جاتے ہیں، اس لیے ہر نسل میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

1.11 : زراف

مخصوص نوعیت کی کوششوں کے سبب جسمانی اعضا کا ارتقا یا کوشش نہ کرنے سے ہونے والے نقص کو تو تسلیم کرلیا گیا، لیکن اس کا نسل در نسل منتقل ہونا تسلیم نہیں کیا گیا۔ کیونکہ خود میں لائی گئی تبدیلی نئی نسل کو منتقل نہیں کی جاتی۔ اس کی کئی بار جانچ کی گئی اور لیمارک کے نظریے میں غلطی نظر آئی۔

جاندار کی حیات کے دوران جو خصوصیات اس نے اخذ کی ہیں وہ اگلی نسل میں منتقل کی جاسکتی ہیں۔ اسے ہی اخذ کردہ خصوصیات کی جینیات کہتے ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست

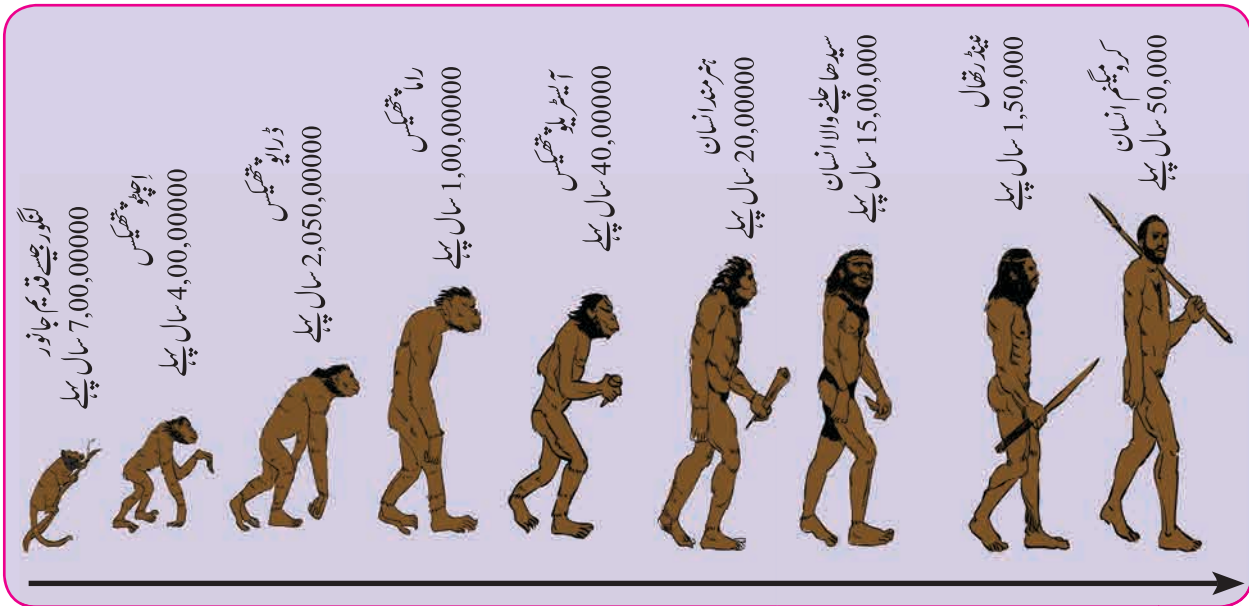
انٹرنیٹ کی مدد سے بندروں کی مختلف قسموں کی تصویریں اور معلومات حاصل کیجیے۔

جماعت کا ظہور (Speciation)

حیوانات اور نباتات کی مختلف انواع کا ظہور ارتقا کا ہی نتیجہ ہے۔ قدرتی بار آوری کے ذریعے بار آور نسل تیار کرنے کی صلاحیت رکھنے والے گروہ کو نوع (species) کہتے ہیں۔ ہر نوع مخصوص جغرافیائی ماحول میں نشوونما پاتی ہے۔ اس کی غذا، رہن سہن، بار آوری، مدتِ توافق وغیرہ مختلف ہوتے ہیں۔ اسی لیے نوع کی خصوصیات باقی رہتی ہیں لیکن ایک نوع سے نئی نوع کے پیدا ہونے کی وجہ جینی تغیر ہے۔ اسی طرح بہت زمانے بعد جانداروں کی جغرافیائی اور پیدائشی تقسیم **انواع کے ظہور** (Speciation) کا سبب بنتی ہے۔

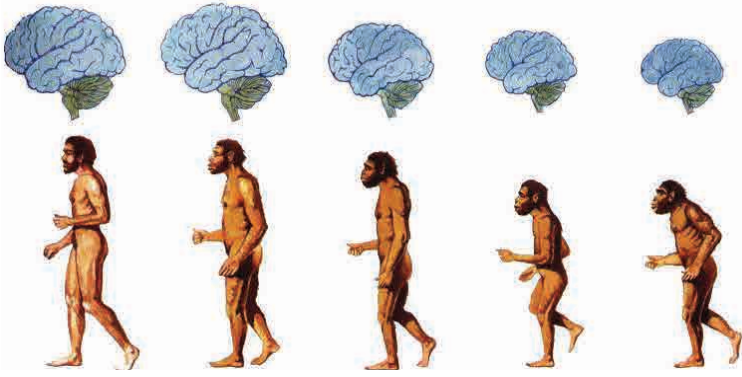
انسانی ارتقا (Human evolution)

بہت ہی مہین یک خلوی جاندار سے لے کر آج ہمیں معلوم جانداروں (نامیاتی) میں تنوع نظر آتا ہے۔ اس میں انسانی نسل کی ابتدا درج ذیل شکل کے ذریعے دی جاسکتی ہے۔ تقریباً سات کروڑ سال پہلے جب آخری ڈائنا سور ختم ہوگئے تب بندر جیسے حیوانات قدیم اور کچھ جدید لنگور جیسے نظر آنے والے جانوروں سے ہی ترقی پذیر ہوئے ہوں گے۔ چار کروڑ سال پہلے افریقہ میں ان بندروں جیسے جانوروں کی دُم ختم ہوگئی۔ ان کے دماغ کی نشوونما ہوکر ساخت بڑھ گئی۔ ہاتھوں میں اصلاح ہوگئی اور وہ ایپ جیسے جانور میں تبدیل ہوگئے۔ عرصۂ دراز کے بعد یہ ایپ جیسے جانور جنوبی اور جنوب مشرقی ایشیا میں داخل ہوئے اور آخر کار گبن اور اورینگ اوٹان جیسے جانوروں میں تبدیل ہوگئے۔

ایپ جیسے باقی ماندہ حیوانات افریقہ میں ہی رہ گئے اور تقریباً دو کروڑ پچاس لاکھ سال پہلے اُن سے چمپانزی اور گوریلا پیدا ہوئے۔ تقریباً دو کروڑ سال پہلے کے ایپ کی کچھ انواع میں مختلف قسم کا ارتقا نظر آتا ہے۔ غذا پکڑنے اور منہ تک لے جانے اور دوسرے کاموں کے لیے ہاتھوں کا زیادہ استعمال کرنا پڑا۔

1.12 : انسانی ارتقا کا سفر

موسم کے بتدریج خشک ہوجانے کی وجہ سے اور ناپید ہوتے جنگلات کے سبب ان ایپ کو درختوں سے نیچے اُتر کر زندگی گزارنا پڑا۔ ان کی کمر کی ہڈیوں کی نشوونما اس طرح ہوئی کہ وہ گھاس کے میدانوں میں سیدھے کھڑے ہونے لگے۔ تب ان کے ہاتھ دیگر کاموں کے لیے آزاد ہوگئے۔ یہ ہاتھوں کا استعمال کرنے اور سیدھے کھڑے رہنے والے انسان نما جاندار تقریباً دو کروڑ سال پہلے وجود میں آئے۔

افریقہ کا 'راما پتھیکس' (Ramapithicus) پہلا انسان نما جانور کہلایا۔ یہ ایپ آگے چل کر زیادہ بڑا اور ذہین ہوگیا۔ تقریباً چالیس لاکھ سال پہلے جنوبی افریقہ میں ایپ کا ارتقا ہوا۔

تقریباً بیس لاکھ سال پہلے اس انسان نما جانور کی ساخت انسان (Homo) جماعت کے ممبر کے طور پر ہوئی اور تقریباً ہمارے جیسے نظر آنے لگے۔ اس طرح سے ایک ہنرمند اور ماہر انسان وجود میں آیا۔ تقریباً پندرہ لاکھ سال پہلے سیدھے چلنے والے انسان کا ارتقا ہوا۔ ان کا علاقہ براعظم ایشیا میں چین اور انڈونیشیا تک ہوسکتا ہے۔

1.13 : انسانی دماغ میں رونما ہونے والا ارتقا

تقریباً ایک لاکھ سال تک سیدھے چلنے والے انسان کے دماغ کے حجم میں اضافہ اور ارتقا ہوتا رہا اور اس نے آگ کے استعمال کی دریافت کی۔ پچاس ہزار سال پہلے کے انسان کا دماغ مکمل طور پر ارتقا یافتہ تھا اور دانشمند انسان (ہومو-سیپئن) گروہ میں شامل ہوگیا۔

1.14 : نینڈرتھل انسان

نینڈرتھل انسان 'ذہین انسان' جماعت کی پہلی مثال تسلیم کیا جاسکتا ہے۔ تقریباً پچاس ہزار سال پہلے 'کرومیگنن' انسان وجود میں آیا۔ اس کے بعد یہ ارتقا سابقہ کی بہ نسبت بہت تیزی سے ہوتی رہی۔

تقریباً دس ہزار سال پہلے 'ذہین انسان' کاشتکاری کرنے لگا۔ مویشی پالنے لگا۔ اس طرح تہذیب کا آغاز ہوا۔ پانچ ہزار سال پہلے تحریر کا ہنر دریافت ہوا اور تاریخ کی ابتدا ہوئی۔ تقریباً چار سو سال پہلے جدید علوم کا سورج طلوع ہوا اور دو سو سال پہلے صنعتی انقلاب کا آغاز ہوا۔ اس

نے بستیاں بسائیں۔ آج ہم یہاں تک پہنچے ہیں۔ اس کے باوجود انسانی نسل کے آباواجداد کی تفصیل کی تلاش اب بھی جاری ہے۔

مشق

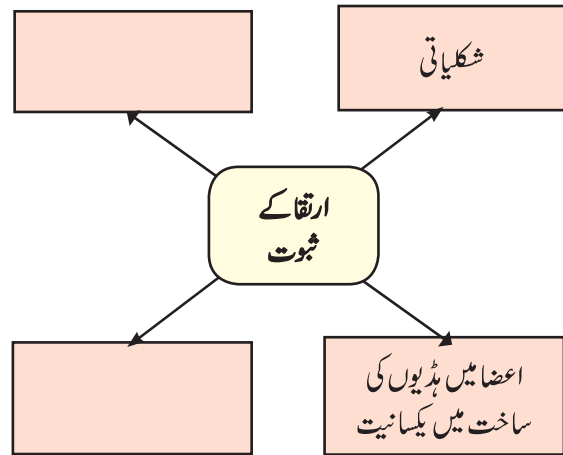
.1 دیا ہوا خاکہ مکمل کیجیے۔

.2 ذیل کے بیانات پڑھ کر ان کی حمایت مثال کے ساتھ اپنے الفاظ میں کیجیے۔

(الف) انسان کے ارتقا کی ابتدا تقریباً سات کروڑ سال قبل ہوئی۔

(ب) جانداروں میں جغرافیائی اور پیدائشی فرق ہو تو طویل عرصے بعد انواع میں فرق نظر آتا ہے۔

(ج) رکازات کا مطالعہ ارتقا کے مطالعے کا ایک اہم جز ہے۔

(د) فقری حیوانات میں جنینیاتی تعلق سے ثبوت ملتے ہیں۔

3. قوس میں دیے ہوئے متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کر کے جملے دوبارہ لکھیے۔

(جین ، نوعی تبدل ، ٹرانس لوکیشن، ٹرانسکرپشن ، مرحلہ وار ترقی، اپنڈکس)

(الف) اچانک ہونے والی تبدیلی کا اہم سبب ہیوگو دی ریویس کے .... نظریے کی وجہ سے معلوم ہوا۔

(ب) پروٹین کی تالیف .... کے ذریعے ہوتی ہے، یہ جارج بڈل اور ایڈورڈ ٹیٹم نے معلوم کیا۔

(ج) DNA دھاگے کی معلومات RNA دھاگے پر ارسال کرنے کے عمل کو .... کہتے ہیں۔

(د) ارتقا یعنی ....

(ہ) انسانی جسم میں موجود .... آثاری اعضا کا ثبوت ہے۔

4. حاصل شدہ معلومات پر مختصر پیراگراف لکھیے۔

(الف) لیمارک کا نظریہ

(ب) ڈارون کا قدرتی انتخاب کا نظریہ

(ج) جنینیات

(د) ارتقا

(ہ) درمیانی کڑی

5. توارث کسے کہتے ہیں؟ توارثی تبدیلیاں کس طرح وقوع پذیر ہوتی ہیں؟ وضاحت کیجیے۔

6. آثاری اعضا یعنی کیا؟ انسانی جسم کے کچھ آثاری اعضا کے نام لکھیے اور یہ اعضا دوسرے کن جانداروں کے لیے مفید ہیں، لکھیے۔

7. دیے ہوئے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ارتقا کے عمل میں موروثی تبدیلی کا کیا کردار ہے؟

(ب) پیچیدہ پروٹین کے تیار ہونے کے عمل کی وضاحت کیجیے۔

(ج) ارتقا کا نظریہ لکھیے اور بتائیے کہ اس کے کون کون سے ثبوت ہیں؟

(د) ارتقا میں تشریحی ثبوت کی اہمیت مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

(ہ) رکازات یعنی کیا؟ ارتقا کے ثبوت کے لیے رکازات کی اہمیت مثال کے ذریعے سمجھائیے۔

(و) آج کے زمانے کے انسان کا ارتقا کس طرح ہوا؟ اس بارے میں معلومات لکھیے۔

سرگرمی :

1. کمپیوٹر کے مختلف سافٹ ویئر کے ذریعے انسانی ارتقا کی پیش بندی کر کے اپنی جماعت میں بتائیے اور اس پر گروہی بحث کیجیے۔

2. ڈاکٹر سریش چندر ناڈکرنی کی مراٹھی تصنیف ''पृथ्वीवर माणूस उपराच'' پڑھیے اور انسانی ارتقا سے متعلق دی ہوئی معلومات پر بحث کیجیے۔

❀ ❀ ❀

2. جانداروں میں حیاتی افعال حصہ-I (Life Processes in Living Organism, Part-I)

- جاندار اور حیاتی افعال
- جاندار اور توانائی کا حصول
- کچھ غذائی اجزا اور حاصل کردہ توانائی
- خلوی تقسیم - ایک حیاتی فعل

1. غذا اور اس میں موجود تغذیاتی مادّے جسم کے لیے کس طرح مفید ہیں؟
2. جسم کے لیے متوازن غذا کی کیا اہمیت ہے؟
3. عضلات جسم کے لیے کون کون سے کام انجام دیتے ہیں؟
4. نظامِ انہضام میں انہضامی رطوبتوں کی کیا اہمیت ہے؟
5. انسانی جسم میں تیار ہونے والے فاسد مادّوں کو کون سا نظام باہر خارج کرتا ہے؟
6. توانائی تیار کرنے کے عمل میں دورانِ خون کا نظام کس طرح کام کرتا ہے؟
7. انسانی جسم کے اندرونی افعال پر کس طرح قابو رکھا جاتا ہے؟ اس کی کتنی قسمیں ہیں؟

جاندار اور حیاتی افعال (Living organism and life processes)

انسانی جسم میں کئی قسم کے نظام مسلسل اپنے افعال انجام دے رہے ہیں۔ نظامِ انہضام، عملِ تنفس، نظامِ دورانِ خون، نظامِ استخراج، عصبی نظام وغیرہ کے ساتھ جسم کے اندرونی اور بیرونی اعضا اپنے کام آزادانہ لیکن ہم آہنگی کے ساتھ انجام دیتے ہیں۔ یہ تمام اعضا اور نظام تمام جانداروں میں کم وبیش مختلف طریقے سے افعال انجام دیتے ہیں۔ اس کے لیے جانداروں کو مسلسل توانائی کے سرچشمے کی ضرورت ہوتی ہے۔ کاربوہائیڈریٹ، چربی، پروٹین یہ غذائی اجزا توانائی کے اہم ذرائع ہیں۔ ہر خلیے میں توانائی کے مرکز کی شکل میں توانیے (مائٹوکانڈریا) کے ذریعے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ توانائی کی تیاری میں صرف غذائی اشیا ہی درکار نہیں ہوتی ہیں بلکہ اس کے لیے آکسیجن کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔ کچھ خوردبینی جانداروں میں آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ تمام اجزا عملِ ترسیل کے ذریعے توانیے تک پہنچتے ہیں۔ کنٹرول سسٹم (عصبی نظام) تو تمام افعال پر قابو رکھتا ہی ہے۔ یعنی توانائی کی تیاری میں ہر حیاتی فعل اپنا اپنا کردار بخوبی ادا کرتا ہے۔ ان تمام افعال کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہی ہے۔

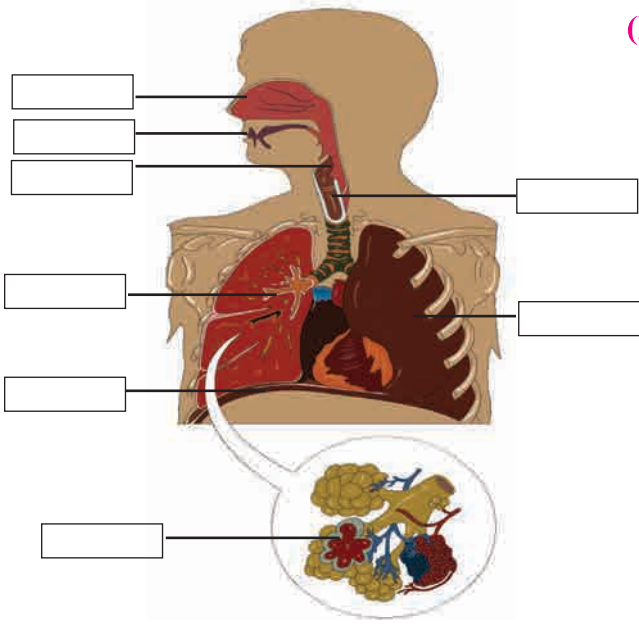
ہم اور دوسرے حیوانات پھل اور سبزی ترکاریاں استعمال کرتے ہیں۔ نباتات اپنا غذا خود تیار کرتی ہیں۔ وہ غذا کا کچھ حصہ خود استعمال کرتی ہیں اور باقی غذا پھل، پتوں، تنوں اور جڑوں میں ذخیرہ کر دیتی ہیں۔ یہ نباتی اشیا ہم بطور غذا استعمال کرتے ہیں اور ان سے مختلف تغذیاتی مادّے جیسے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چربی، وٹامن، معدنیات حاصل کرتے ہیں۔ ان کے حصول کے لیے ہم کون سی غذائی اشیا کھاتے ہیں؟

دودھ، پھل، گڑ، شکر، ترکاری، گیہوں، مکئی، ناچنی، جوار، باجرہ، چاول جیسے اناج، شہد، آلو، رتالو، مٹھائی سے ہمیں کاربوہائیڈریٹ ملتا ہے۔ کاربوہائیڈریٹ سے ہمیں 4 Kcal/gm توانائی حاصل ہوتی ہے۔ یہ توانائی درحقیقت کس طرح حاصل ہوتی ہے؟ آیئے اس کا مطالعہ کریں۔

کئی کھیلوں میں کھلاڑی کھیل کے دوران وقفہ لے کر کچھ غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں۔ کھلاڑی ایسی غذائی اشیا کیوں استعمال کرتے ہوں گے؟

تنفس یعنی کیا؟ تنفس کا عمل کس طرح انجام پاتا ہے؟

جاندار اور توانائی کی تیاری

(Living organism and energy production)

ذیل کی شکل کا مشاہدہ کرکے اسے نامزد کیجیے۔

جانداروں میں عملِ تنفس جسمانی اور خلوی اس طرح دو سطحوں پر انجام پاتا ہے۔ جسمانی سطح پر ہونے والے تنفس میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیسوں کا جسم اور اطراف کے ماحول میں لین دین ہوتا ہے۔ خلوی سطح پر ہونے والے تنفّسی عمل میں آکسیجن کے ذریعے یا آکسیجن کے بغیر غذائی اجزا کی تکسید ہوتی ہے۔

2.1 : انسانی نظامِ تنفس

1. گلوکوز کے ایک سالمے میں C، H اور O کے بالترتیب کتنے جوہر ہوتے ہیں؟
2. یہ تمام جواہر ایک دوسرے سے کس کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں؟
3. سالمے کی تکسید سے کیا مراد ہے؟

ہم جن غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں ان میں خصوصاً کاربوہائیڈریٹ کا استعمال روزانہ درکار توانائی کے حصول کے لیے کیا جاتا ہے۔ یہ توانائی ATP کی شکل میں حاصل ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیے میں گلوکوز نامی کاربوہائیڈریٹ کی مرحلہ وار تکسید ہوتی ہے۔ اسی کو 'خلوی سطح کا تنفس' کہتے ہیں۔ خلیے میں خلوی تنفس دو قسم کا ہوتا ہے؛ آکسیجنی تنفس (آکسیجن حصہ لیتی ہے) اور غیر آکسیجنی تنفس (آکسیجن حصہ نہیں لیتی)۔ آکسیجنی تنفس کے دوران تین مراحل میں گلوکوز کی تکسید ہوتی ہے۔

1. شکر پاشیدگی (Glycolysis)

خلیہ مایہ میں ہونے والے عمل میں گلوکوز کے ایک سالمے کا مرحلہ وار تجزیہ ہوکر پائرُوک ایسڈ، ATP، $NADH_2$ اور پانی کے دو دو سالمے تیار ہوتے ہیں۔

اس عمل میں تیار ہونے والے پائرُوِک ایسڈ کے سالمات ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ اس عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دو سالمات اور $NADH_2$ کے دو سالمات تیار ہوتے ہیں۔

2. ٹرائے کاربو آکزیلک ایسڈ دور (Kreb's cycle)

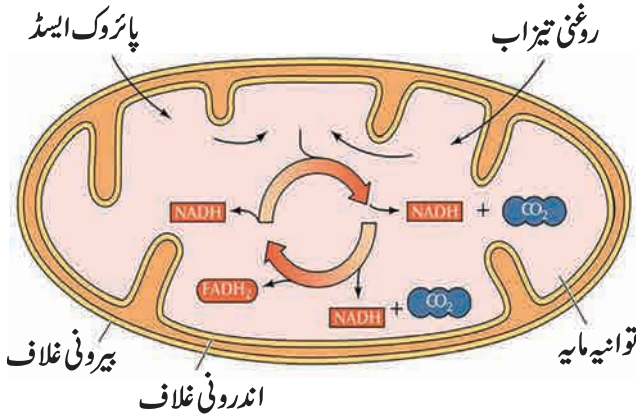
ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات توانیے میں داخل ہوتے ہیں۔ وہاں ان پر ٹرائے کاربو-آکزیلک ایسڈ دور (کریبس سائیکل) کے تعاملات انجام پاتے ہیں۔ ان تعاملات کے ذریعے ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات میں موجود ایسی ٹل کی مکمل تکسید ہوتی ہے اور اس کے ذریعے CO_2، H_2O، $NADH_2$، $FADH_2$ اور ATP کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

3. الیکٹرون منتقلی زنجیری تعامل
(ETC Reaction)

الیکٹرون منتقلی زنجیری تعامل بھی توانیے میں انجام پاتا ہے۔مندرجہ بالا تمام تعاملات کے دوران تیار شدہ $NADH_2$ کے ہر سالمے سے تین اور $FADH_2$ کے ہر سالمے سے دو ATP کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔اس عمل میں ATP کے سالمات کے علاوہ پانی کے بھی سالمات تیار ہوتے ہیں۔
اس طریقے سے آکسیجنی تنفس میں گلوکوز کی مکمل تکسید ہوتی ہے اور توانائی کے ساتھ ساتھ CO_2 اور H_2O کے سالمات تیار ہوتے ہیں۔

2.2 : توانیے اور ٹرائے کاربوآکزیلک ایسڈ دور

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

$NADH_2$ - نکوٹینا ئیڈ ایڈینائن ڈائی نیوکلیوٹائیڈ
$FADH_2$ - فیکون ایڈینائن ڈائی نیوکلیوٹائیڈ
یہ ہر خلیے میں تیار ہونے والے اور آکسیجنی تنفس میں مدد کرنے والے مددگار سالمے ہیں۔

ATP : ایڈینوسین ٹرائے فاسفیٹ توانائی سے بھر پور سالمہ ہوتا ہے۔اس میں فاسفیٹ کے تین سالمے ایک دوسرے سے جس بندش سے جڑے ہوتے ہیں ان بندشوں میں توانائی کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ضرورت کے مطابق خلیے میں ان سالمات کا ذخیرہ کیا جاتا ہے۔
کیمیائی نقطۂ نظر سے ATP ایڈینوسین رائبونیوکلیوسائیڈ سے تیار شدہ ٹرائے فاسفیٹ کا سالمہ ہے جس میں ایڈینن نامی نائٹروجنی سالمہ رائبوز $(C_5H_{10}O_5)$ پینٹوز شکر اور تین فاسفیٹ کے سالمے ہوتے ہیں۔
توانائی کی ضرورت کے مطابق ATP میں موجود فاسفیٹ کے سالمات کی بندش توڑ کر توانائی حاصل کی جاتی ہے۔اس لیے ATP کو توانائی کی کرنسی کہا جاتا ہے۔

2.3: ATP توانائی کی زنجیر

فاقہ کشی اور بھوک ہڑتال جیسے خصوصی حالات میں جسم میں اگر کاربوہائیڈریٹ کا ذخیرہ کم ہوجائے تو توانائی حاصل کرنے کے لیے جسم میں موجود روغنی مادّے اور پروٹین کا استعمال کیا جاتا ہے۔روغنی مادّوں کو روغنی تیزاب میں تبدیل کیا جاتا ہے جبکہ پروٹین امینو ایسڈ میں تبدیل ہوتی ہے۔روغنی تیزاب اور امینو ایسڈ کو ایسی ٹل-کو-اینزائم-A میں تبدیل کیا جاتا ہے اور ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات کو' کریب چکر' تعاملات کے ذریعے توانیے میں مکمل تکسید کرکے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔

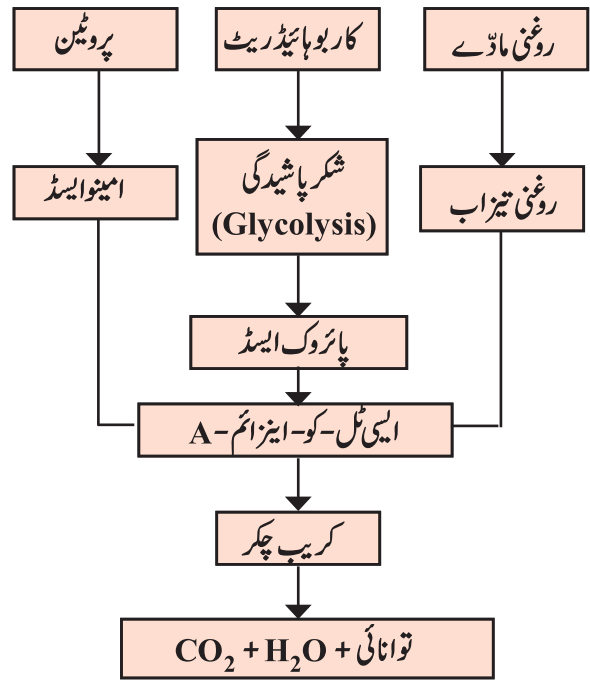
سائنس دانوں کا تعارف

سر ہینز کریب (1900-1981)

شکر پاشیدگی (گلائیکولائسس) تعامل کو گستاؤ ایمبڈین، اوٹو میئر ہاف اور جیکب پارناس نامی تین سائنس دانوں اور ان کے دیگر معاونین نے دریافت کیا۔ اس کے لیے انھوں نے عضلات پر تجربہ کیا۔ اس لیے گلائیکولائسس تعامل کو ایمبڈ ین - میئر ہاف - پارناس پاتھ وے (EMP Pathway) بھی کہتے ہیں۔

'ٹرائیکاربوکزیلک ایسڈ دور' کو سر ہینز کریب نے معلوم کیا۔ اس لیے اس دوری تعامل کو 'کریب چکر' کہتے ہیں۔ اس دریافت کے لیے انھیں 1953 کے نوبیل انعام سے نوازا گیا۔

کاربوہائیڈریٹ، روغنی مادّے اور پروٹین سے آکسیجنی تنفس کے ذریعے توانائی کے حصول کے تعاملات

مختلف جانداروں/خلیے میں وقوع پذیر غیر آکسیجنی تنفس کے تعاملات

غیر آکسیجنی تنفس انجام دینے والے خوردبینی جانداروں میں توانائی کا حصول: کچھ جاندار آکسیجنی ماحول میں زندہ نہیں رہ سکتے مثلاً کئی بیکٹیریا۔ ایسے جاندار توانائی کے حصول کے لیے غیر آکسیجنی تنفس پر منحصر ہوتے ہیں۔

غیر آکسیجنی تنفس میں گلوکوز کی تحلیل اور تخمیر دو مرحلے ہوتے ہیں۔ اس سے گلوکوز کی نامکمل تحلیل ہو کر کم توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔
اس تعامل میں گلوکوز کی تحلیل سے حاصل شدہ پائرُوک ایسڈ کچھ خامروں کی مدد سے دوسرے کاربنی تیزاب یا الکوحل (C_2H_5OH) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اسی کو تخمیر (Fermentation) کہتے ہیں۔

کچھ اعلیٰ نباتات اور حیوانات اور آکسیجنی ماحول میں رہنے والے خوردبینی جاندار اپنے اطراف کے ماحول میں آکسیجن کا تناسب کم ہو جانے پر آکسیجنی تنفس کی بجائے غیر آکسیجنی تنفس پر انحصار کرتے ہیں۔

مثلاً بیج کی اُپج کے دوران اگر زمین پانی میں ڈوب جائے تب بیج غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں اسی طرح ورزش کے دوران ہمارے عضلات غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں۔ اس لیے ہمارے جسم میں توانائی کم تیار ہو کر لیکٹک ایسڈ ذخیرہ ہوتا ہے اور ہم تھکن محسوس کرتے ہیں۔

1. خلوی سطح پر تنفس کی کس قسم میں گلوکوز کی مکمل تکسید ہوتی ہے؟
2. گلوکوز کی مکمل تکسید کے لیے کون سے خلوی حیوانسے کی ضرورت ہوتی ہے؟

مختلف غذائی اجزا سے حاصل ہونے والی توانائی (Energy from different food components)

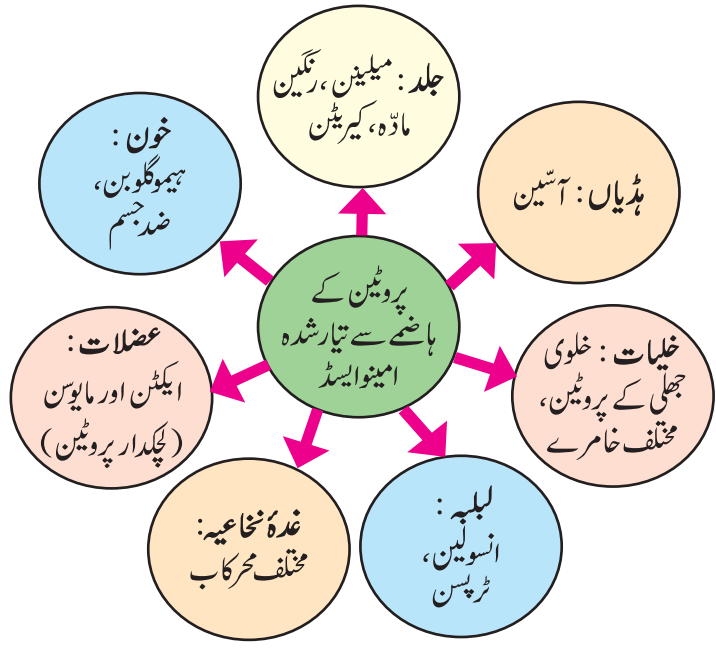
ضرورت سے زیادہ کھائے گئے کاربوہائیڈریٹ ہمارے جگر اور عضلات میں گلائیکوجن کی شکل میں ذخیرہ ہوجاتے ہیں۔ پروٹین کن اشیا سے حاصل ہوتی ہیں؟ یہ کن اجزا سے بنے ہوتے ہیں؟

امینوایسڈ کے کئی سالمات ایک دوسرے سے مل کر جو اکبر سالمہ بناتے ہیں اسے 'پروٹین' کہتے ہیں۔حیوانی اشیا سے حاصل شدہ پروٹین کو'فرسٹ کلاس پروٹین' کہتے ہیں۔ایک گرام پروٹین سے بھی 4 KCal توانائی حاصل ہوتی ہے۔ پروٹین ہضم ہونے کے بعد امینوایسڈ تیار ہوتے ہیں۔ یہ امینوایسڈ جسم میں جذب ہوتے ہیں اور خون کے ذریعے ہر عضو اور خلیے تک پہنچائے جاتے ہیں۔مختلف اعضا اور خلیات اس امینوایسڈ سے ان کے لیے یا جسم کے لیے ضروری پروٹین تیار کرتے ہیں۔اس کی مثال درج ذیل شکل میں دی گئی ہے۔

2.4 : پروٹین

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ضرورت سے زیادہ کھائے گئے پروٹین سے حاصل شدہ امینوایسڈ جسم میں ذخیرہ نہیں ہوتا۔ ان کا تجزیہ کرکے تیار شدہ امونیا جسم کے باہر خارج کردیا جاتا ہے۔حسب ضرورت پروٹین دوسرے مفید اجزا میں جیسے گلوکو نیوجینیسس تعامل کے ذریعے گلوکوز میں تبدیل کی جاتی ہیں۔

نباتات اپنی ضرورت کے لیے نئے امینوایسڈ معدنیات سے ہی تیار کرتے ہیں اور اس سے مختلف پروٹین تیار کرتے ہیں۔ نباتی خلیات میں موجود کلوروفل (سبزمایہ) میں موجود روبسکو (RUBISCO) نامی خامرہ قدرت میں سب سے زیادہ پایا جانے والا پروٹین ہے۔

روغنی مادّے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟

روغنی ترشوں اور الکوحل کے سالمات کو مخصوص کیمیائی بندش سے جوڑ کر تیار کی گئی شے روغنی شے کہلاتی ہے۔ ہماری کھائی گئی روغنی اشیا ہضم ہوتی ہیں یعنی وہ روغنی ترشوں اور الکوحل میں تبدیل ہوتی ہیں۔ روغنی ترشے جذب کرلیے جاتے ہیں اور جسم کے ہر حصے میں پہنچائے جاتے ہیں۔مختلف قسم کے خلیات ان سے ضرورت کے مطابق مادّے تیار کرتے ہیں۔ مثلاً خلیہ کی دیوار تیار کرنے کے لیے فاسفولپڈ (Phospholipid) نام کے سالمات کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ لپڈ روغنی ترشوں سے تیار ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ پروجیسٹیرون، ایسٹروجین،ٹیسٹوسٹیرون، آلڈوسٹیرون جیسے محرکاب عصبی خلیہ کے محور کے اطراف غلاف تیار کرنے کے لیے روغنی ترشے کا استعمال ہوتا ہے۔

چربی آمیز مادّوں سے ہم کو 9 KCal/gm توانائی حاصل ہوتی ہے۔روزمرہ کی ضرورت سے زیادہ استعمال ہونے والا چربی آمیز مادّہ جسم میں روغنی اتصالی نسیجوں میں ذخیرہ ہوجاتے ہیں۔

1. اکثر آپ کے منہ میں چھالے ہوجاتے ہیں۔اس وقت تیکھی غذا آپ نہیں کھا سکتے۔
2. کچھ لوگوں کو بچپن یا نوجوانی میں رات میں (کم روشنی میں) دیکھنے میں تکلیف ہوتی ہے۔

وٹامن یعنی تنوع سے بھرپور کیمیائی اجزا کا ایسا گروہ جس کے ہر جز کی ضرورت جسم کے مختلف افعال کو احسن طریقے سے انجام دینے کے لیے پڑتی ہے۔حیاتین چھے مخصوص اقسام کے ہوتے ہیں؛ A، B، C، D، E اور K۔ان میں سے A، D، E اور K چربی میں حل پذیر ہوتے ہیں جبکہ B اور C پانی میں حل پذیر ہیں۔آپ آگاہ ہو چکے ہیں کہ گلوکوز کے تجزیے اور کریب چکر کے تعاملات میں $FADH_2$ اور $NADH_2$ تیار ہوتے ہیں۔اس کی تیاری میں بالترتیب رائبوفلیون (وِٹامن B_2)، نکوٹینامائیڈ (وِٹامن B_5) کا استعمال ہوتا ہے۔

1. بعض مرتبہ ہمارا منہ/حلق خشک ہوجاتا ہے۔
2. بہت زیادہ شدت سے جلاب ہوجائے تو متاثرہ کو نمک-شکر کا پانی پلاتے ہیں۔
3. گرما میں یا زیادہ محنت کرنے پر ہمیں پسینہ آتا ہے۔

ہمارے جسم میں تقریباً 65 سے 70 فی صد پانی ہوتا ہے۔ ہر خلیے میں اس کے وزن کا 70 فی صد پانی ہی ہوتا ہے۔خون میں بھی دموی سیال کا 90 فی صد پانی پایا جاتا ہے۔جسم میں معمولی طور پر بھی پانی کی کمی ہوجائے تو خلیے کے اور نتیجتاً جسم کے افعال میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے اس لیے پانی بھی ایک لازمی غذائی جز ہے۔

مذکورہ بالا تمام غذائی اجزا کے ساتھ ساتھ ریشے دار غذائی اشیا بھی بے حد اہمیت کی حامل ہیں۔ دراصل ریشے دار غذائی اشیا کو ہم ہضم نہیں کرسکتے لیکن دوسری اشیا کے ہاضمے میں اور غیر ہضم غذا کے استخراج کے عمل میں اس سے بہت مدد ملتی ہے۔سبزی ترکاری، پھل، اناج سے ریشے دار اشیا حاصل ہوتی ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. شب کوری، سوکھے کی بیماری، بیری بیری، نیوریٹس، پیلاگرا، خون کی کمی، اسکروی؛ ان بیماریوں کی علامتیں کیا ہیں؟
2. مددگار رسالے یعنی کیا؟
3. FAD، FMN، NAD، NADP کن ناموں کے مخفف ہیں؟
4. روزانہ ہر وٹامن کی کتنی مقدار کی ضرورت ہوتی ہے؟

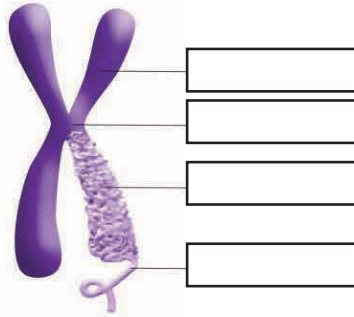
خلوی تقسیم : ایک لازمی حیاتی فعل (Cell division : An essential life process)

1. اگر ہم زخمی ہوجائیں تو اس جگہ کی نسیج کے خلیات پر کیا اثر ہوتا ہے؟
2. کیا زخم مندمل ہونے کے دوران نئے خلیات تیار ہوتے ہیں؟
3. جب ہم پھول توڑتے ہیں تو کیا نباتات زخمی ہوجاتے ہیں؟ یہ زخم کس طرح بھرتے ہیں؟
4. کسی بھی جاندار کی نشوونما کس طرح ہوتی ہے؟ کیا اس کے جسم میں خلیات کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے؟ اگر اضافہ ہوتا ہے تو کس طرح؟
5. ایک جاندار سے اسی کی نوع کا دوسرا جاندار کس طرح تیار ہوتا ہے؟

خلوی تقسیم خلیے کی اور جانداروں کی اہم خصوصیات میں سے ایک بہت ہی اہم خصوصیت ہے۔اسی خصوصیت کے سبب ایک جاندار سے نیا جاندار پیدا ہوسکتا ہے، کثیر خلوی جاندار کے جسم میں نشوونما ہوسکتی ہے۔جسم میں ہونے والی جھیج بھری جاسکتی ہے۔

خلوی تقسیم کی دو خاص قسمیں ہیں؛ مساوی تقسیم (Mitosis) اور تقلیلی تقسیم (Meosis)۔مساوی تقسیم جسم کے جسمی خلیے اور ساق خلیے میں انجام پاتی ہے جبکہ تقلیلی تقسیم جنسی خلیے میں ہوتی ہے۔خلوی تقسیم کا مطالعہ کرنے سے پہلے خلیے کی ساخت معلوم ہونا بہت ضروری ہے۔آپ اس سے قبل خلوی ساخت کا مطالعہ کرچکے ہیں۔ ہر مرکزہ بردار خلیے میں ایک مرکزہ ہوتا ہے۔اس کے علاوہ دیگر حیوانسے بھی ہوتے ہیں۔ان معلومات کی مدد سے ہم خلوی تقسیم کا مطالعہ کریں گے۔

کسی بھی قسم کی خلوی تقسیم سے پہلے خلیہ اپنے مرکزہ میں موجود کروموزوم کی تعداد دُگنی کرتا ہے یعنی اگر کروموزوم کی تعداد 2n ہے تو وہ 4n ہوجاتی ہے۔

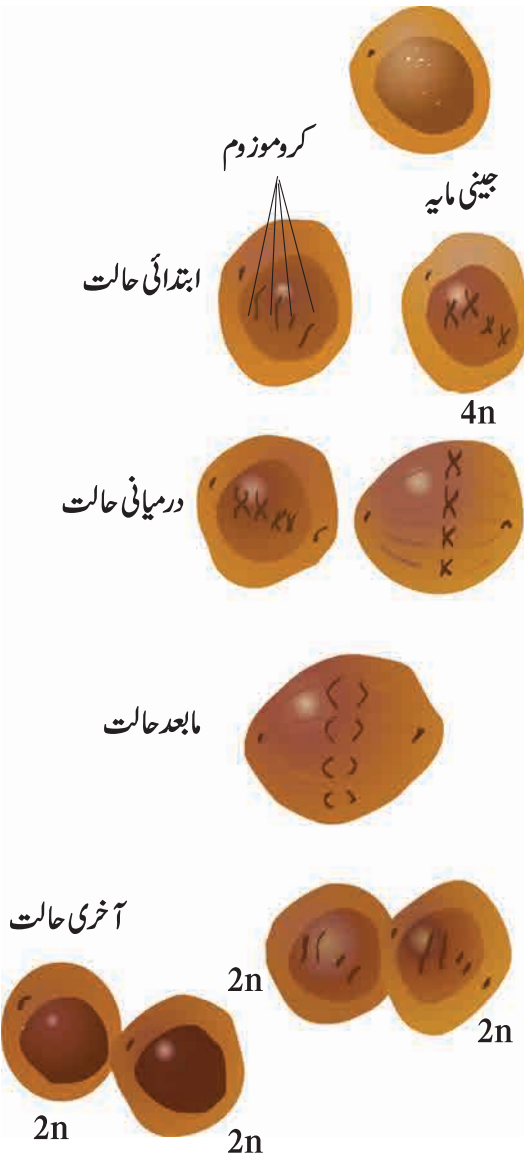
کروموزوم کی شکل کیسی ہوتی ہے؟ شکل 3.5 میں اس کے حصوں کو نامزد کیجیے۔

2.5: کروموزوم

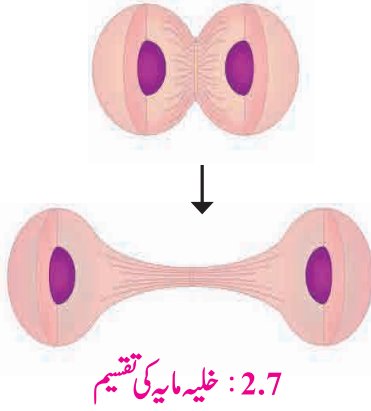
2n حالت میں ہر قسم کے کروموزوم کی ایک ایک جوڑی ہوتی ہے جبکہ n حالت میں ہر قسم کے ایک ایک ہی کروموزوم ہوتے ہیں۔ اس کی ساخت دی گئی شکل کے مطابق ہوتی ہے۔

خلیے کی مساوی تقسیم (Mitosis cell division): جسمی خلیہ اور ساق خلیہ مساوی تقسیم کے ذریعے تقسیم ہوتے ہیں۔ مساوی تقسیم دو مرحلوں میں مکمل ہوتی ہے۔ مرکزے کی تقسیم (Karyokinesis) اور خلیہ مایہ کی تقسیم (Cytokinesis)۔ مرکزے کی تقسیم چار مراحل میں انجام پاتی ہے۔

الف) ابتدائی حالت (Prophase) : مرکزے کی تقسیم کی ابتدائی حالت میں بہت ہی نازک دھاگے نما کروموزوم سکڑ (Folding/ Condensation) جاتے ہیں اور چھوٹے اور ٹھوس ہوکر جوڑی دار کرومیٹیڈ (Sister chromatids) نظر آنے لگتے ہیں۔ مرکزک (Centriole) دو گنا ہوکر ہر مرکزک خلیے کے مخالف قطب پر چلا جاتا ہے۔ مرکزوی جھلی (Nuclear membrane) اور مرکز بچہ (Nucleolus) ختم ہونا شروع ہوجاتے ہیں۔

ب) درمیانی حالت (Metaphase) : درمیانی حالت میں مرکزوی جھلی مکمل طور پر ختم ہوجاتی ہے۔ تمام کروموزوم اپنے جوڑی کرومیٹیڈ (Chromatid) کے ساتھ واضح طور پر نظر آنے لگتے ہیں۔ تمام کروموزوم خلیے کے درمیانی خط پر متوازی حالت میں ترتیب (Arrange) پاتے ہیں۔ دونوں مرکزک اور ہر کروموزوم کے مرکز پارے (Centromere) ان دونوں کے درمیان مخصوص لچکدار پروٹین کے تکلے نما ریشے (Spindle fibres) تیار ہوتے ہیں۔

ج) مابعد حالت (Anaphase) : اس حالت میں تکلے نما ریشوں کی مدد سے مرکز پارے (Centromere) کی تقسیم ہوتی ہے اور ہر کرومیٹیڈ کی جوڑی تقسیم ہوکر ہر حصہ مخالف سمت میں پہنچتا ہے۔ الگ ہونے والے کرومیٹیڈ کو دختر کروموزوم (Daughter chromosomes) کہتے ہیں۔ اس وقت یہ کھینچا گیا کروموزوم کیلئے جیسا نظر آتے ہیں۔ اس طرح کروموزوم کے دو گروپ خلیے کے دونوں سروں پر پہنچتے ہیں۔

2.6: مساوی خلوی تقسیم (Mitosis)

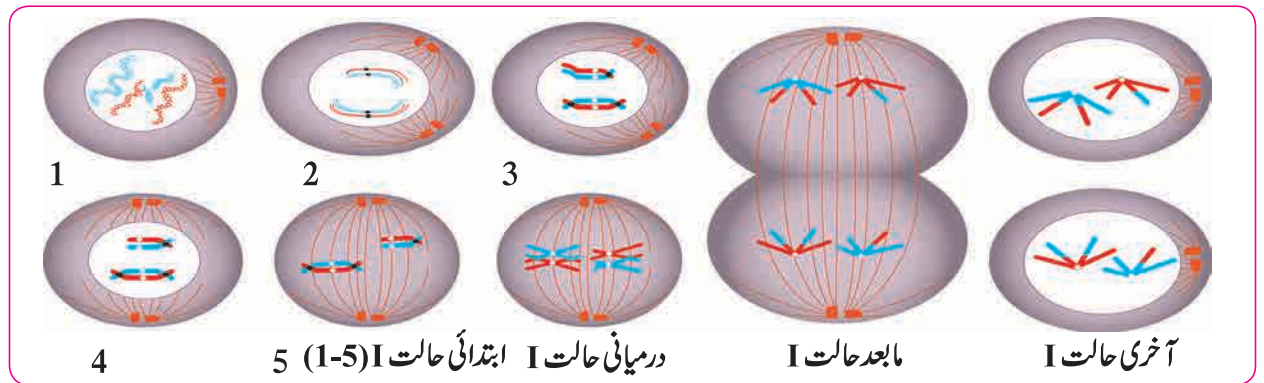
د) آخری حالت (Telophase) : اس حالت میں خلیے کے دونوں سروں پر موجود کروموزوم کُھلتے (Decondensation) ہیں۔اس لیے وہ دوبارہ نازک دھاگے کی طرح پتلے ہوکر اوجھل ہونے لگتے ہیں۔ دونوں سروں پر پہنچنے والے کروموزوم کے مجموعے کے گرد مرکزوی جھلی تیار ہوتی ہے۔اس طرح اب ایک خلیے میں دو دختر مرکزے (Daughter nuclei) تیار ہوتے ہیں۔

دختر مرکزے میں مرکز یچہ بھی نظر آنے لگتا ہے۔ تکلے نما ریشے غائب ہوجاتے ہیں۔

اس طرح مرکزوی تقسیم (Karyokinesis) مکمل ہوتی ہے۔اس کے بعد خلیہ مایہ کی تقسیم (Cytokinesis) شروع ہوتی ہے۔

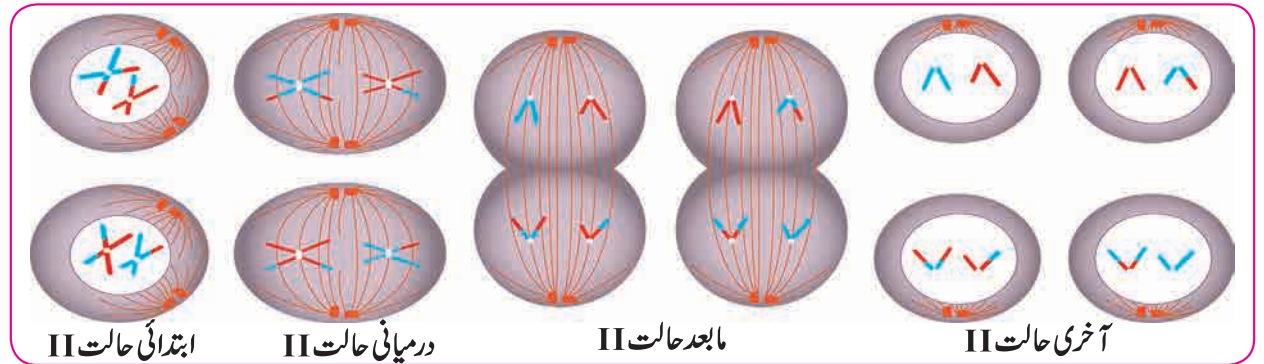
Cytokinesis کے ذریعے خلیہ مایہ تقسیم ہوکر دو نئے خلیے تیار ہوتے ہیں۔اس عمل میں خلیے کے درمیانی استوائی حصے میں ایک انقباض تیار ہوتا ہے جو آہستہ آہستہ اندرونی جانب بڑھتا ہے اور دو نئے خلیات تیار ہوتے ہیں۔نباتی خلیے میں انقباض نہ ہوکر خلیہ مایہ کے ساتھ درمیان میں ایک خلیہ تختی (Cell plate) تیار ہوتی ہے اور خلیہ مایہ کی تقسیم مکمل ہوتی ہے۔

2.7 : خلیہ مایہ کی تقسیم

مساوی تقسیم (Mitosis) جسم کی نشوونما کے لیے ضروری ہے۔جسم میں پیدا شدہ جھجھ بھرنے، زخم مندمل کرنے، خون کے تمام قسم کے خلیات تیار کرنے اور دیگر اسباب کے لیے خلیے کی مساوی تقسیم بہت ضروری ہے۔

تقلیلی تقسیم (Meiosis)

2.8 : تقلیلی تقسیم- حصہ-I

تقلیلی تقسیم دو مرحلوں میں مکمل ہوتی ہے؛ یعنی تقلیلی تقسیم- حصہ-I اور حصہ-II۔

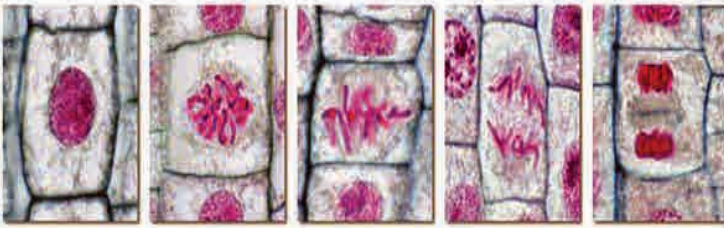
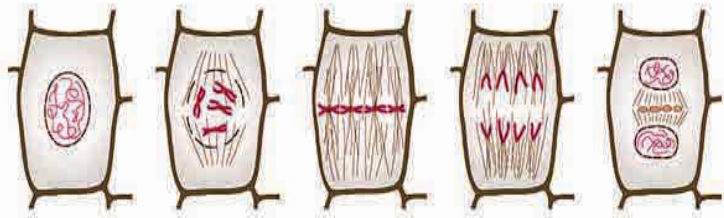
حصہ-I میں مماثل کروموزوم میں جینیاتی ملاپ (Genetic recombination) ہوتا ہے۔ پھر مماثل کروموزوم دو گروہوں میں تقسیم ہوکر دو یکساں خلیات تیار ہوتے ہیں۔

2.9 : تقلیلی تقسیم- حصہ-II

تقلیلی تقسیم حصہ-II مساوی تقسیم جیسا ہی ہے۔ اس میں تقلیلی تقسیم حصہ-I میں تیار شدہ دونوں یک گنا مماثل خلیات تقسیم ہو کر چار یک گنا مماثل خلیات تیار ہوتے ہیں۔ تقلیلی تقسیم کے ذریعے زواجے اور بیضے تیار ہوتے ہیں۔ اس خلوی تقسیم کے طریقے میں ایک دُگنا (2n/diploid) خلیہ سے چار یک گنا (n/haploid) خلیے تیار ہوتے ہیں۔ اس خلوی تقسیم کے وقت ہم ترکیب (homologous) کروموزوم میں مبادلہ (crossing over) ہو کر جین کا دوبارہ ملاپ (recombination) ہوتا ہے۔ اس طریقے سے تیار ہونے والے دختر خلیات، جینیاتی نقطۂ نظر سے موروثی خلیات (parent cell) سے نیز ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔

آلات : بیکر، کانچ پٹی، کور سلپ، چمٹا، مرکب خوردبین، واچ گلاس۔

اشیا : پیاز کے چھلکے، آیوڈین محلول وغیرہ۔

عمل : ایک اوسط جسامت کی پیاز لیجیے۔ پانی بھرے ہوئے بیکر میں پیاز اس طرح رکھیے کہ اس کا جڑ والا حصہ پانی سے مس کرتا رہے۔ چار پانچ دن بعد جڑ کا مشاہدہ کیجیے۔ جڑ کے کچھ سروں کو کاٹ کر ایک واچ گلاس میں رکھیے۔ اس میں آیوڈین کے محلول کے کچھ قطرے ڈالیے۔ پانچ منٹ بعد جڑ کا ایک حصہ لے کر کانچ پٹی پر رکھیے اور چمٹے کے چپٹے حصے سے دبائیے۔ اس پر پانی کے ایک یا دو قطرے ڈال کر کور سلپ سے اس طرح ڈھانک دیجیے کہ ہوا نہ رہنے پائے۔ اب اس کانچ پٹی کا مرکب خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ خلوی تقسیم کی کون سی حالت آپ کو نظر آتی ہے؟ اس کی شکل بنائیے۔

پیاز کی جڑ کے سروں کے خلیات میں مساوی خلوی تقسیم کے مختلف مرحلے شکل کے ذریعے دِکھائے گئے ہیں۔ ان میں سے آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. 2n (دُگنا خلیہ) کسے کہتے ہیں؟
2. n (گنا) خلیے سے کیا مراد ہے؟
3. مماثل کروموزوم کسے کہتے ہیں؟
4. زواجے (دوگنے) 2n ہوتے ہیں یا n؟ کیوں؟
5. یک گنا خلیہ کس طرح تیار ہوتا ہے؟
6. یک گنا خلیات کی کیا اہمیت ہے؟

2.10 : پیاز کی جڑ کے سرے میں مساوی تقسیم کے مرحلے

مواصلاتی اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق

جانداروں میں مختلف حیاتی افعال کے وِڈیوز اور تصاویر حاصل کیجیے۔ دی ہوئی معلومات کی مدد سے اطلاعاتی ٹکنالوجی کے ذرائع کا استعمال کرکے ایک پیش کش تیار کیجیے۔ سائنسی نمائش یا یومِ سائنس کے موقع پر تمام لوگوں کو دِکھائیے۔

کتاب میری دوست

حکومت مہاراشٹر کی جانب سے شائع شدہ فرہنگ اصطلاحات حیاتیات اور فرہنگ اصطلاحات جسمانی افعالی سائنس پڑھیے۔ نوٹ لینے کے لیے اساتذہ کی مدد حاصل کیجیے۔

مشق

1. خالی جگہیں مناسب جواب سے پُر کرکے وضاحت کیجیے۔

(الف) ایک گلوکوز کے سالمے کی مکمل تکسید ہو تو ATP کے ....سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

(ب) شکر پاشیدگی کے آخری مرحلے میں .... کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

(ج) تقلیلی تقسیم حصہ-I کی ابتدا میں ....حالت میں جینیاتی ملاپ ہوتا ہے۔

(د) مساوی تقسیم کی ....حالت میں تمام کروموزوم خلیے کی استوائی سطح پر یکساں فاصلے پر مرتب ہوجاتے ہیں۔

(ہ) خلیے کی خلوی جھلی کی تیاری کے لیے .... کے سالمات کی ضرورت ہوتی ہے۔

(و) ورزش کے دوران ہمارے عضلات .... تنفس انجام دیتے ہیں۔

2. تعریف لکھیے۔

(الف) تغذیہ (ب) تغذیاتی مادے
(ج) پروٹین (د) خلوی سطح پر تنفس
(ہ) آکسیجنی تنفس (و) شکر پاشیدگی

3. فرق لکھیے۔

(الف) گلائیکولائیسس اور کریب دور
(ب) مساوی تقسیم اور تقلیلی تقسیم
(ج) آکسیجنی تنفس اور غیر آکسیجنی تنفس

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) گلوکوز کی مکمل تکسید کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

(ب) ریشے دار مادّے اہم غذائی جز ہیں۔

(ج) جانداروں اور خلیے کی خصوصیات میں سے ایک اہم خاصیت خلوی تقسیم ہے۔

(د) کبھی کبھی بعض اعلیٰ نباتات اور حیوانات غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں۔

(ہ) کریب چکر کو سائٹرک ایسڈ چکر بھی کہتے ہیں۔

5. تفصیلی جواب لکھیے۔

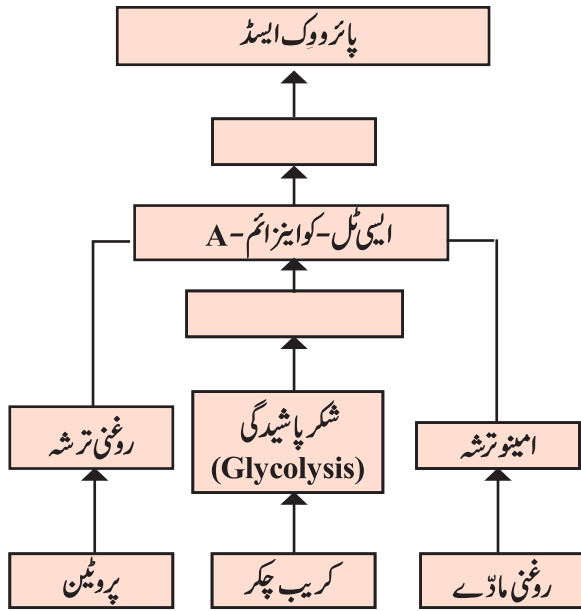
(الف) گلائیکولائیسس عمل کا خلاصہ لکھیے۔

(ب) شکل کی مدد سے مساوی خلوی تقسیم کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

(ج) تقلیلی تقسیم کے پہلے حصے کے پانچ مراحل کی اشکال کی مدد سے وضاحت کیجیے۔

(د) جسم کی نشوونما اور پرورش کے لیے تمام حیاتی افعال اپنا کردار کس طرح ادا کرتے ہیں؟

(ہ) کریب چکر کی وضاحت کیجیے۔

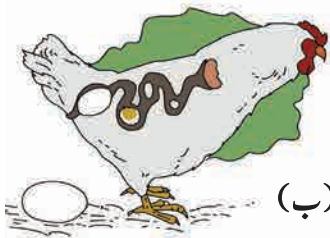
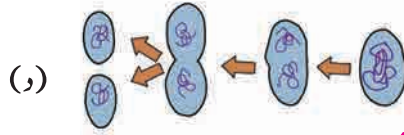
6. کاربوہائیڈریٹ، روغنی ماڈے، پروٹین کی تکسید کے ذریعے توانائی حاصل کرنے کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟ ذیل کا رواں خاکہ درست کرکے لکھیے۔

سرگرمی :

انٹرنیٹ سے حاصل شدہ معلومات کی مدد سے مساوی خلوی تقسیم کی مختلف حالتوں کی سلائیڈ تیار کیجیے اور خوردبین کی مدد سے مشاہدہ کیجیے۔

3. جانداروں میں حیاتی افعال حصہ-۲ (Life Processes in Living Organism, Part-II)

- تولید - جنسی اور غیر جنسی تولید
- تولید اور جدید ٹکنالوجی
- جنسی بیماریاں
- آبادی کا دھماکہ

1. جانداروں میں اہم حیاتی افعال کون کون سے ہیں؟
2. جسم میں توانائی پیدا کرنے کے لیے کون کون سے حیاتی افعال ضروری ہیں؟
3. خلوی تقسیم کی خاص قسمیں کون سی ہیں؟ ان میں کیا فرق ہے؟
4. خلوی تقسیم میں کروموزوم کا کیا کردار ہے؟

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مختلف حیاتی افعال کا مطالعہ کیا ہے۔ جانداروں کو زندہ رہنے کے لیے یہ تمام حیاتی افعال جیسے تغذیہ، تنفس، دورانِ خون، استخراج، احساس، ردّعمل وغیرہ بے حد ضروری ہیں۔ ان تمام حیاتی افعال کے ساتھ ایک اور حیاتی فعل ہے تولید۔ جاندار کو زندہ رہنے کے لیے تولید ضروری نہیں لیکن جانداروں کی نسل باقی و برقرار رکھنے کے لیے تولید معاون و مددگار ہے۔

دی ہوئی تصویروں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ بتائیے کون کون سے حیاتی افعال آپ کے ذہن میں آتے ہیں؟

3.1 : چند حیاتی افعال

1. 'نوع کا برقرار رہنا' سے کیا مراد ہے؟
2. کیا ایک جاندار کے ذریعے جنم لینے والا دوسرا جاندار جینیاتی نقطۂ نظر سے ہو بہو پہلے جاندار جیسا ہی ہوتا ہے؟
3. ایک ہی نوع کے دو جانداروں میں ہو بہو مشابہت کا ہونا یا نہ ہونا کس بات پر منحصر ہے؟
4. ایک جاندار کے ذریعے اسی نوع کے دوسرے جاندار کا وجود میں آنا اور خلوی تقسیم میں کیا تعلق ہے؟

ایک جاندار سے اسی نوع کے نئے جاندار کا پیدا ہونا تولید (reproduction) کہلاتا ہے۔ تولید جانداروں کی خصوصیات میں سے ایک اہم خصوصیت ہے۔ بے شمار جانداروں کے ارتقا کے اسباب میں سے ایک اہم سبب تولید بھی ہے۔

تولید کی دو اہم قسمیں ہیں؛ غیر جنسی تولید اور جنسی تولید۔

غیر جنسی تولید (Asexual reproduction)

زواجے کے بغیر ایک نوع کے ایک ہی جاندار پر منحصر نئے جاندار تیار کرنے کا عمل غیر جنسی تولید کہلاتا ہے۔ دو مختلف خلیوں (زواجوں) کے ملاپ کے بغیر تولید کی وجہ سے وجود میں آنے والا جاندار ہو بہو اپنے مورث جیسا ہوتا ہے۔ اس قسم کی تولید میں صرف ایک مورث کے ذریعے نیا جاندار کروموزوم کی تقسیم کے ذریعے تیار ہوتا ہے۔ جینی طور پر یہ غیر جنسی تولید کا نقص ہے جبکہ تیزی سے ہونے والی تولید اس قسم کی تولید کا فائدہ ہے۔

(الف) یک خلوی جانداروں میں غیر جنسی تولید (Asexual reproduction in unicellular organisms)

1. تقسیمِ دوئی (Binary fission)

عمل - I : ایسے تالاب سے ایک بیکر میں پانی لیجیے جس میں آبی نباتات بکثرت ہوں۔ اس میں کچھ مقدار میں گیہوں کے دانے اور کچھ آبی نباتات رکھیے۔ تین چار دنوں تک دونوں کا تجزیہ ہونے دیجیے۔ چوتھے دن علی الصبح ایک صاف ستھری سلائیڈ پر بیکر سے ایک قطرہ پانی ٹپکائیے۔ اس پر کورسلپ رکھ کر مرکب خوردبین سے مشاہدہ کیجیے۔
آپ کو کئی پیرامیشیم میں تقسیمِ دوئی ہوتی ہوئی نظر آئے گی۔

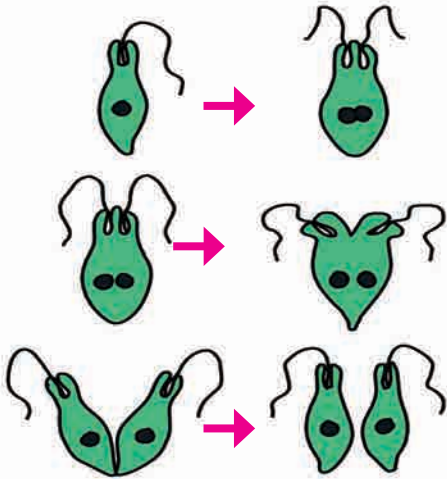
ابتدائی مرکزہ بردار جاندار (جراثیم)، ابتدائی یک خلوی جاندار (امیبا، پیرامیشیم، یوگلینا وغیرہ) واضح مرکزہ بردار خلیات میں توانیہ اور سبز مائنہ جیسے خلوی حیوانیے تقسیمِ دوئی کے ذریعے غیر جنسی تولید کرتے ہیں۔ اس قسم میں مورث خلیہ دو مساوی حصوں میں تقسیم ہوکر دو نئے خلیات تیار کرتا ہے۔ یہ تقسیم مساوی (mitosis) یا غیر مساوی (amitosis) طریقے سے انجام پاتی ہے۔

مختلف ابتدائی جانداروں میں تقسیم کا محور مختلف ہوتا ہے۔ مثلاً امیبا کی مستقل ساخت نہ ہونے سے یہ کسی بھی محور پر تقسیم ہوجاتا ہے۔ اس لیے اسے 'سادہ تقسیمِ دوئی' کہتے ہیں۔

پیرامیشیم میں 'اُفقی تقسیمِ دوئی' اور یوگلینا میں 'عمودی تقسیمِ دوئی' کے ذریعے غیر جنسی تولید ہوتی ہے۔

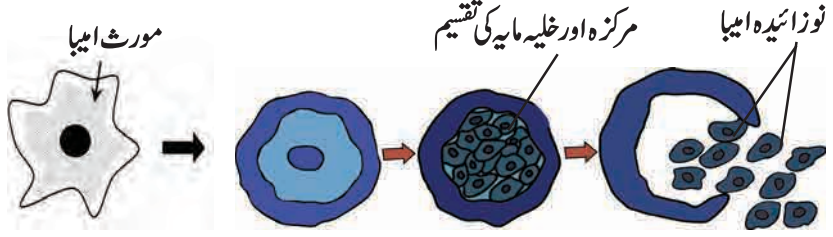
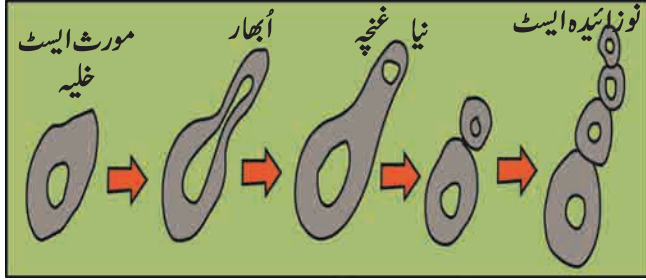
جانداروں میں تقسیمِ دوئی سازگار حالات یعنی غذا کی فراہمی پر منحصر ہوتی ہے۔

3.2 : سادہ تقسیمِ دوئی : امیبا

3.3 : اُفقی تقسیمِ دوئی : پیرامیشیم

3.4 : عمودی تقسیمِ دوئی : یوگلینا

2. کثیر تقسیم (Multiple fission)

امیبا اور اس جیسے ابتدائی یک خلوی جاندار سازگار حالات میں کثیر تقسیم کے ذریعے غیر جنسی تولید انجام دیتے ہیں۔ جب کبھی مناسب غذا فراہم نہ ہو یا دیگر ناسازگار حالات کا سامنا ہو تو امیبا اپنے کاذب پیر تیار نہیں کرتا، حرکت کرنا بند کر دیتا ہے اور کروی شکل اختیار کر کے خلوی دیوار کے گرد ایک سخت محفوظ غلاف تیار کر لیتا ہے۔ غلاف میں بند امیبا یا کسی یک خلوی جاندار کی اس حالت کو 'کیسہ' (cyst) کہتے ہیں۔

ابتدا میں کیسہ میں مرکزہ کی کئی مرتبہ مساوی تقسیم ہوتی ہے اور کئی مرکزے تیار ہوتے ہیں اور خلیہ مایہ کی تقسیم ہوکر بے شمار چھوٹے چھوٹے امیبا تیار ہوتے ہیں۔ ناسازگار حالات کی موجودگی تک یہ امیبا کیسہ میں ہی رہتے ہیں۔ سازگار یا موافق حالات آنے پر کیسہ ٹوٹ جاتا ہے اور کئی نوزائیدہ امیبا باہر آجاتے ہیں۔

3.5 : کثیر تقسیم کا عمل

3. کلیاؤ (Budding)

3.6 : کلیاؤ

عمل-II : بازار سے active dry yeast پاؤڈر لائیے۔ ایک بیکر میں 50 ml نیم گرم پانی لے کر اس میں 5 گرام active yeast powder اور 10 گرام شکر ڈال کر خوب ہلائیے۔ بیکر کو نسبتاً گرم جگہ پر ایک گھنٹے تک رکھ دیجیے۔ پھر اس محلول کا ایک قطرہ سلائیڈ پر ٹپکائیے۔ اسے کور سلپ سے ڈھانک دیجیے اور خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔

آپ کو ایسٹ کے کئی خلیات پر چھوٹے چھوٹے غنچے (کلی/ اُبھار) دِکھائی دیں گے۔ ایسٹ میں کلیاؤ کے ذریعے غیر جنسی تولید ہوتی ہے۔ ایسٹ کا خلیہ کلیاؤ کے طریقے سے تولید کے لیے مساوی خلوی تقسیم کے ذریعے دو نو زائیدہ مرکزے تیار کرتا ہے۔ اس خلیے کو مورث خلیہ کہتے ہیں۔ مورث خلیے میں چھوٹا اُبھار ظاہر ہوتا ہے۔ اسی اُبھار کو غنچہ کہتے ہیں۔ دونو زائیدہ مرکزوں میں سے ایک اسی غنچے میں داخل ہوجاتا ہے۔ غنچے کی مناسب نشوونما کے بعد یہ اپنے مورث خلیے سے علیحدہ ہوکر آزادانہ ایسٹ خلیے کے طور پر نشوونما پاتا ہے۔

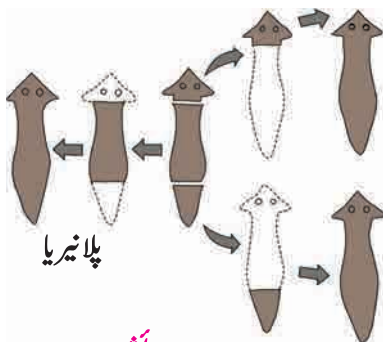
(ب) کثیر خلوی جانداروں میں غیر جنسی تولید (Asexual reproduction in multicellular organisms)

1. تجزیہ کاری (Fragmentation)

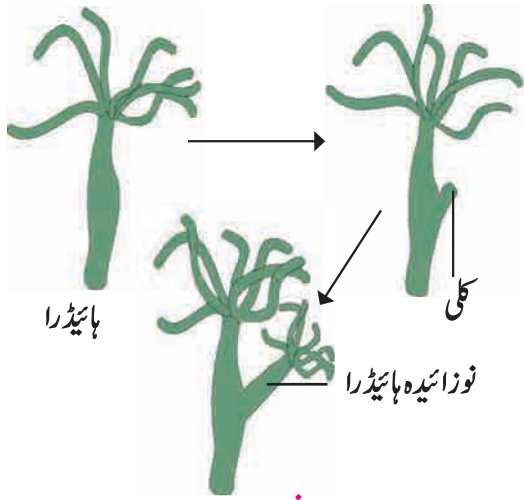
3.7 : تجزیہ کاری

کثیر خلوی جانداروں میں یہ طریقۂ تولید نظر آتا ہے۔ اس طریقے میں مورث جاندار کے جسم کے ٹکڑے ہوکر ہر ٹکڑا نوزائیدہ جاندار کی طرح زندگی گزارنے لگتا ہے مثلاً کائی اسپائروگائرا اور سائیکان جیسا اسفنج اس طریقے سے تولید کا عمل انجام دیتا ہے۔

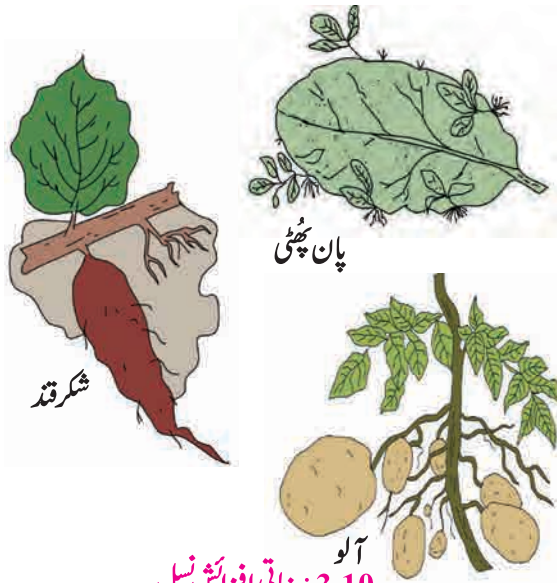
اسپائروگائرا کو جب وافر مقدار میں غذائی مادّے اور پانی حاصل ہو تو اس کے ریشوں میں تیزی سے نمو کا عمل ہوتا ہے اور یہ ریشے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم ہوجاتے ہیں۔ ہر ٹکڑا نوزائیدہ اسپائروگائرا ریشے کی طرح زندگی گزارتا ہے۔ سائیکان کا جسم اگر حادثاتی طور پر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں بٹ جائے تو ہر ٹکڑے سے نیا سائیکان تیار ہوتا ہے۔

2. باز پیدائش (Regeneration)

3.8 : باز پیدائش

آپ کے علم میں ہوگا کہ خطرے کے وقت چھپکلی اپنی دم توڑ ڈالتی ہے۔ کچھ عرصے بعد ٹوٹی ہوئی دم کی جگہ دوسری دُم دوبارہ نشوونما پا جاتی ہے۔ یہ ایک محدود باز پیدائش کی قسم ہے۔ لیکن پلانیریا (Planaria) جیسے کچھ جاندار مخصوص حالات کے تحت اپنے جسم کے دو ٹکڑے کرتے ہیں اور ہر ٹکڑے سے جسم کا باقی حصہ تیار ہوتا ہے اور دو نوزائیدہ جاندار تیار ہوجاتے ہیں۔ اسے باز پیدائش/تجدد کہتے ہیں۔

کلیاؤ (Budding)

مکمل طور پر نشو ونما پائے ہوئے ہائیڈرا کو تغذیہ بخش ماحول میسر ہو تو اس کے جسم کے استوانہ نما حصے کی دیوار پر تجدیدی خلیوں کے ذریعے ایک اُبھار پیدا ہوتا ہے۔ اسے ہی غنچہ یا کلی کہتے ہیں۔ اس غنچے کی جسامت میں اضافہ ہوتا جاتا ہے اور چھوٹا ہائیڈرا تیار ہوتا ہے۔ اس دختر ہائیڈرا کی جسمی تہہ، ہاضمی خلا بالترتیب مورث ہائیڈرا کے جسمی تہہ اور ہاضمی خلا سے جڑے ہوتے ہیں۔ دختر ہائیڈرا کا تغذیہ مورث ہائیڈرا کے ذریعے ہوتا ہے۔ جب دختر ہائیڈرا نشو ونما پا کر آزادانہ رہنے کے قابل ہو جاتا ہے تو مورث ہائیڈرا سے علیحدہ ہو کر نوزائیدہ ہائیڈرا کی طرح آزادانہ زندگی گزارتا ہے۔

3.9 : غنچہ کاری: ہائیڈرا

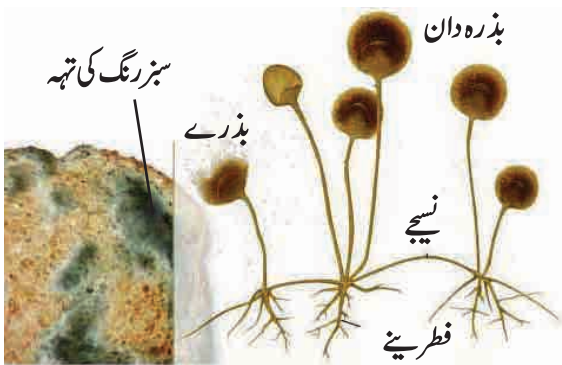
4. نباتی افزائشِ نسل (Vegitative propagation)

نباتات میں جڑ، تنہ، پتے اور کلی جیسے نباتاتی اجزا کے ذریعے ہونے والی تولید کو نباتی افزائشِ نسل کہتے ہیں۔ آلو کی سطح پر آنکھ (کلی) کے ذریعے یا پان پھٹی میں پتوں کے حاشیے کی کلی کے ذریعے نباتی افزائشِ نسل ہوتی ہے۔ گنا، گھاس جیسی نباتات میں موجود گانٹھوں پر موجود کلیوں کی مدد سے نباتی افزائشِ نسل ہوتی ہے۔ گاجر، مولی، شکرقند جیسی نباتات میں جڑوں کے ذریعے نباتی افزائش انجام پاتی ہے۔

3.10 : نباتی افزائشِ نسل

5. بذروں کا بننا (Spore formation)

آئیے، عمل کر کے دیکھیں۔

گیلی روٹی یا پاؤ کے ٹکڑے کو مرطوب ہوا میں رکھیے۔ دو تین دنوں بعد اس پر پھپھوند اُگ آئے گی۔ پھپھوند کا خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے اور شکل بنائیے۔

میوکر جیسی پھپھوند کا جسم ریشے دار ہوتا ہے۔ اس میں بذرہ دان ہوتے ہیں۔ بذرہ دان میں بذرے تیار ہونے کے بعد بذرہ دان پھٹ جاتا ہے اور بذرے آزاد ہو کر گرم و مرطوب مقام پر اُپجتے ہیں اور ان سے نیا پھپھوند تیار ہوتا ہے۔

3.11 : بذروں کا بننا

جنسی تولید (Sexual reproduction)

جنسی تولید دو مورث خلیوں کی مدد سے انجام پاتے ہیں۔ یہ تولیدی خلیات نر زواجہ اور مادہ زواجہ ہیں۔ جنسی تولید میں دو اہم افعال ہوتے ہیں۔

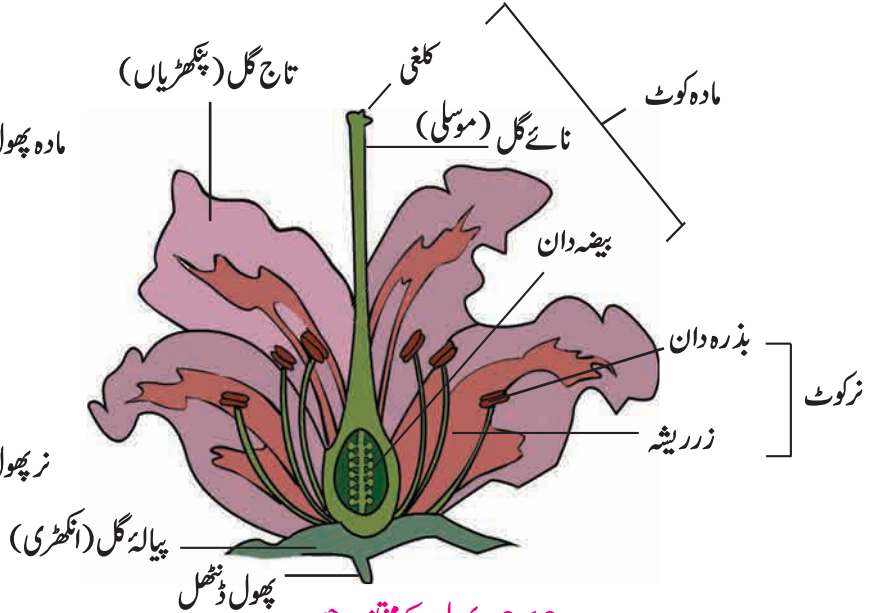
1. **زواجوں کی تشکیل (Gamet formation)** - اس عمل میں تقلیلی تقسیم کے ذریعے کروموزومس کی تعداد نصف ہو جاتی ہے اس لیے اکہرے زواجے تیار ہوتے ہیں، اس لیے یہ یک گنا (Haploid) کہلاتے ہیں۔

2. عمل بارآوری (Fertilization) - اس عمل میں نر زواجہ اور مادہ زواجہ جیسے یک گنا (n) خلیوں کے ملاپ سے ایک دگنا (Diploid) جفتہ (Zygote) تیار ہوتا ہے۔اس عمل کو بارآوری کہتے ہیں۔مساوی خلوی تقسیم کے ذریعے اس جفتے کی تقسیم ہوکر جنین تیار ہوتا ہے۔جنین کی نشوونما کے نتیجے میں نیا جاندار پیدا ہوتا ہے۔

اس طریقۂ تولید میں نر اور مادہ مورث حصہ لیتے ہیں۔نر مورث کے نر زواجے اور مادہ مورث کے مادہ زواجے کا ملاپ ہوتا ہے اس لیے تیار ہونے والے نئے جاندار میں دونوں مورثوں کے جین مختلف ہوتے ہیں جس کی وجہ سے تیار ہونے والے نئے جاندار میں اپنے مورث کی کچھ مماثل خصوصیات کے ساتھ ساتھ کچھ فرق بھی پایا جاتا ہے۔جینی تبدیلی کی وجہ سے جاندار میں تنوع نظر آتا ہے۔ یہ تنوع جاندار میں ماحول کے لحاظ سے توافق اور بقا میں مددگار رہتا ہے جس کی وجہ سے نباتات اور حیوانات خود کو فنا ہونے سے بچا سکتے ہیں۔

1. نر زواجہ اور مادہ زواجہ اگر دُگنے (2n) ہوتے تو کیا ہوتا؟
2. تقلیلی تقسیم کے ذریعے خلیہ تقسیم ہی نہیں ہوتا تو کیا ہوتا؟

(الف) نباتات میں جنسی تولید (Sexual reproduction in plants)

پھول جنسی تولیدی عمل کی ایک افعالی اکائی ہے۔ پھول میں باہر سے اندر کی جانب ترتیب وار چار گھیرے ہوتے ہیں؛ پیالۂ گل (Calyx)، تاجِ گل (Corolla)، نرکوٹ (Androecium)، اور مادہ کوٹ (Gynaecium)۔ان میں نرکوٹ اور مادہ کوٹ تولید کا فعل انجام دیتے ہیں اس لیے انھیں 'لازمی گھیرے' (Essential whorls) کہتے ہیں جبکہ پیالۂ گل اور تاجِ گل اندرونی اعضا کی حفاظت کرتے ہیں اس لیے انھیں معاون گھیرے (Accessary whorls) کہتے ہیں۔ پیالۂ گل کے اکائی جز کو انکھڑی کہتے ہیں۔ یہ سبز رنگ کی ہوتی ہے اور تاجِ گل کے اکائی جز کو پنکھڑی کہتے ہیں۔اس کا رنگ مختلف ہوتا ہے۔

3.13 : پپیتے کے پھول

3.12 : پھول کے مختلف حصے

نرکوٹ پھول کا نر (Male) تولیدی عضو ہے جو زرریشوں (Stamen) پر مشتمل ہوتا ہے۔ مادہ کوٹ پھول کا مادہ تولیدی عضو ہے۔اس کا ہر حصہ ثمر برگ (Carpel) کہلاتا ہے۔

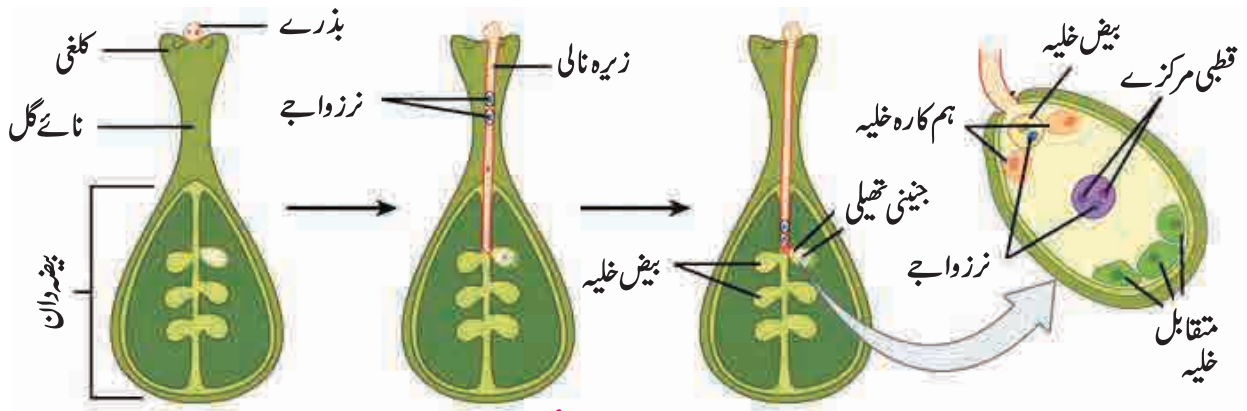
اگر ایک ہی پھول میں نرکوٹ اور مادہ کوٹ دونوں گھیرے موجود ہیں تو اسے 'دوجنسی' (Bisexual) پھول کہتے ہیں۔مثال: جاسندی۔

اگر پھول میں مذکورہ بالا دو میں سے کوئی ایک ہی گھیرا موجود ہے تو اسے 'یک جنسی' (Unisexual) پھول کہتے ہیں۔ پھول میں صرف نر تولیدی عضو ہے تو نر پھول اور اگر صرف مادہ تولیدی عضو موجود ہے تو مادہ پھول کہتے ہیں۔مثال پپیتے کا پھول۔

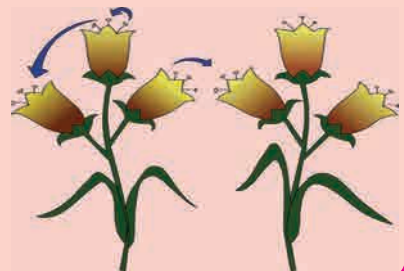
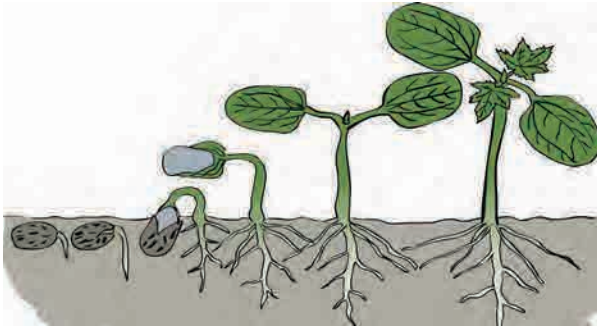
اکثر پھولوں میں سہارے کے لیے ڈنٹھل موجود ہوتے ہیں۔ اسے 'ساقِ گل' (Pedicel) کہتے ہیں۔ اس قسم کے پھولوں کو 'ڈنٹھل دار پھول' کہتے ہیں۔ جن پھولوں میں ساقِ گل نہیں ہوتا انھیں بے ڈنٹھل (Sessile) پھول کہتے ہیں۔

نر کوٹ دو حصوں پر مشتمل ہے؛ زر ریشہ (Filament) اور بذرہ دان (Anther)۔ بذرہ دان میں چار حصے ہوتے ہیں جنھیں جوف (Locules) کہتے ہیں۔ ان جوفوں میں تقلیلی تقسیم کے ذریعے بذرے تیار ہوتے ہیں۔ سازگار و موافق حالات میں بذرہ دان پھوٹ جاتا ہے اور بذرے خارج ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ آزاد یا جڑا ہوا ہوسکتا ہے۔ ہر مادہ کوٹ کے نچلے حصے پر بیضہ دان پایا جاتا ہے جہاں سے ایک کھوکھلی نلی 'نائے گل' (Style) نکلتی ہے۔ 'نائے گل' کے سرے پر کلغی (Stigma) ہوتی ہے۔ بیضہ دان میں ایک یا بکثرت بیضے (Ovules) پائے جاتے ہیں۔ ہر بیضہ میں تقلیلی تقسیم کے ذریعے جنینی تھیلی (Embryo-sac) تیار ہوتی ہے جس میں ایک یک گنی (Haploid) بیض خلیہ اور دو یک گنی قطبی مرکزے (Polar Nuclei) ہوتے ہیں۔

بذرہ دان سے بذرے مادہ کوٹ کی کلغی پر منتقل ہوتے ہیں۔ اس عمل کو عملِ زیرگی (Pollination) کہتے ہیں۔ زیرگی کا عمل غیر جانداروں (ہوا، پانی) اور جانداروں (کیڑے مکوڑے یا دیگر جاندار) کے ذریعے انجام پاتا ہے۔ زیرگی کے دوران لیسدار کلغی پر زیرے منتقل ہو کر اُگتے ہیں یعنی ان میں دو نر زواجے تیار ہوتے ہیں اور ایک لمبی زیرہ نلی تیار ہوتی ہے۔ نائے گل سے ہوتی ہوئی بیضہ دان تک پہنچتی ہے۔ زیرہ نلی دو نر زواجے لے جاتی ہے۔ یہاں زیرہ نلی کا سرا پھٹتا ہے اور دونوں نر زواجے بیضہ دان میں داخل ہو جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک نر زواجہ بیض خلیہ سے ملاپ کر کے جفتہ (Zygote) تیار کرتا ہے۔ اس عمل کو ہی بار آوری (Fertilization) کہتے ہیں۔ دوسرا نر زواجہ دونوں قطبی مرکزوں سے مل کر دروں تخم (Endosperm) تیار کرتا ہے۔ اس عمل میں دو نر زواجے حصہ لیتے ہیں اس لیے اسے دہرا عملِ بار آوری (Double fertilization) کہتے ہیں۔

3.14: بند بیجہ نباتات میں دہرا عملِ بار آوری

کیا آپ جانتے ہیں؟

جب عملِ زیرگی ایک ہی پھول میں یا ایک ہی درخت کے دو پھولوں میں انجام پاتا ہے تو اسے خود زیرگی (self-pollination) کہتے ہیں۔ اگر زیرگی کا عمل ایک ہی نوع کے دو مختلف پودوں کے پھولوں کے درمیان ہو تو اسے پار زیرگی (cross-pollination) کہا جاتا ہے۔ بائیوٹکنالوجی کی مدد سے بھرپور پیداوار دینے والے اور ناموافق حالات کا مقابلہ کرنے والے نباتات کی نئی انواع تیار کرتے وقت سائنس داں پار زیرگی برش کا استعمال کرتے ہیں۔

اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق: زیرگی سے متعلق ویڈیو حاصل کر کے جماعت میں طلبہ کو دکھائیے۔

3.15 : بیج کا اُچنا

بار آوری کے بعد بیضہ بیج میں اور بیضہ دان پھل میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ پھل پھٹ کر بیج زمین پر گرتے ہیں اور موافق حالات میں مٹی میں اُپجتے ہیں۔ بیج کے دروں تخم (Endosperm) کا استعمال کرکے جفتے کی نشوونما ہوتی ہے اور نیا پودتیار ہوتا ہے۔اسے ہی بیج کا اُپجنا کہتے ہیں۔

آیئے،عمل کرکے دیکھیں۔

اپنے گھر میں کسی اناج کے دس بارہ دانوں کو ایک بیکر یا شیشے کے گلاس میں مٹی لے کر اس طرح بوئیے کہ وہ آپ کو نظر آئیں۔اسے روزانہ پانی دیجیے اور ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔

(ب) انسان میں جنسی تولید (Sexual reproduction in human being)

ذرا یاد کیجیے۔

1. کیمیائی ہم آہنگی کے ذریعے کون کون سے محرکاب انسانی تولیدی نظام پر قابو رکھتے ہیں؟
2. کون سے محرکاب انسانی جسم میں بلوغت کے دوران تبدیلیوں کے ذمے دار ہوتے ہیں؟
3. شادی کے لیے لڑکیوں کی کم از کم عمر 18 سال اور لڑکوں کی عمر 21 سال مقرر کی گئی ہے۔ایسا قانون کیوں بنایا گیا ہے؟

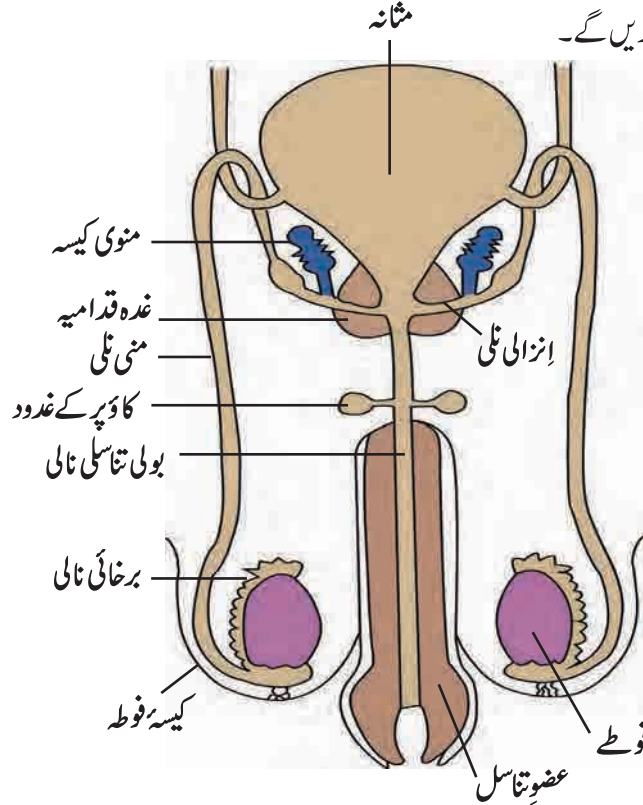
'توارث اور تغیر' سبق میں آپ مطالعہ کرچکے ہیں کہ مردوں میں XY جنسی کروموزوم اور عورتوں میں XX جنسی کروموزوم ہوتے ہیں۔ان جنسی کروموزوم کی وجہ سے مرد اور عورت کے جسم میں مخصوص اعضا کے حامل تولیدی نظام تیار ہوتے ہیں۔مرد میں Y جنسی کروموزوم ہوتا ہے جبکہ X جنسی کروموزوم مرد اور عورت دونوں میں ہوتا ہے یعنی Y کروموزوم صرف مرد کی جنس کا سبب بنتا ہے جبکہ X کروموزوم عورت کی جنس کا سبب ہے تو X کروموزوم مرد کے جسم میں کیوں ہوتا ہے؟

اب ہم انسانی تولیدی نظام کی ساخت اور اس کے افعال کا مطالعہ کریں گے۔

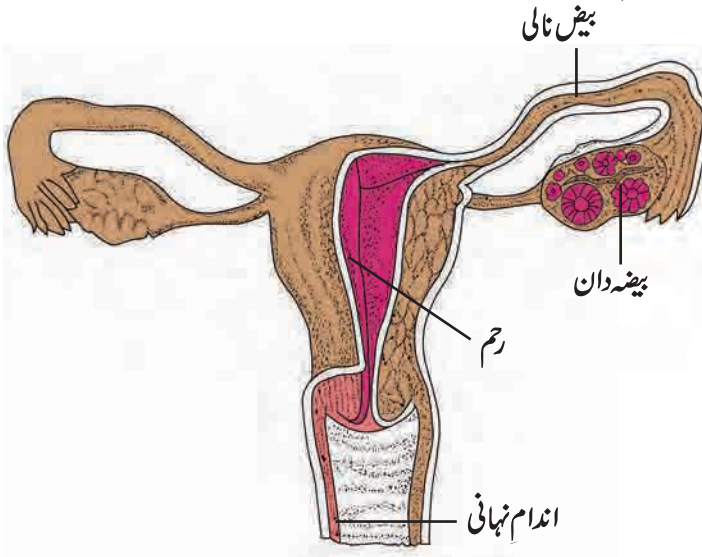
3.16 : انسانی نر تولیدی نظام

انسانی نر تولیدی نظام (Male reproductive system)

انسانی نر تولیدی نظام فوطوں (Testes)، مختلف نالیوں اور غدود پر مشتمل ہوتا ہے۔ فوطے جسمی کہفے کے باہر صفن فوطہ (Scrotum) میں ہوتے ہیں۔فوطے میں بے شمار منویہ نالیاں ہوتی ہیں۔ ان نالیوں میں موجود نابتی تہہ کے خلیات (Germinal ephthelium) تقلیلی تقسیم کے ذریعے تقسیم ہوکر منویہ (Sperm) تیار کرتے ہیں۔ تیار شدہ منویہ مختلف نالیوں کے ذریعے آگے منتقل کیے جاتے ہیں۔ یہ نالیاں بالترتیب فوطے نالیاں (Rete testis)، برآور نالی (Vas efferens)، برخائی نالی (Epididymis)، منی نلی (Vas deference)، اِنزالی نلی (Ejaculatory duct)، بولی تناسلی نالی (Urinogenital duct) ہیں۔منویہ خلیات جیسے جیسے ایک نالی سے دوسری نالی میں پہنچتے ہیں پختہ ہوکر بارآوری کے قابل بنتے جاتے ہیں۔

منوی کیسہ (Seminal vesicle) کا افراز اخراجی غدود میں جاتا ہے اور غدۂ قدامیہ (Prostrate gland) اور کاؤپر غدہ (Cowper's gland) کے افرازات بولی تناسلی نالی میں جاتے ہیں۔ یہ تمام رطوبتیں مل کر منویہ مادّہ یعنی منی (Semen) تیار کرتے ہیں جو عضوِ تناسل کے ذریعے باہر خارج کیا جاتا ہے۔ انزالی نلی، بولی تناسلی نالی اور عضوِ تناسل کے علاوہ تمام اعضا کی ایک ایک جوڑی ہوتی ہے۔

حیرت انگیز مگر سچ...

1. برخائی نالیوں کی لمبائی 6 میٹر تک ہوسکتی ہے۔
2. ایک منویہ کی لمبائی 60 مائیکرومیٹر ہوتی ہے۔
3. اتنے مہین ساخت کے منویہ کو نر تولیدی نظام سے باہر خارج ہونے کے لیے تقریباً 6.5 میٹر کا سفر کرنا پڑتا ہے۔
4. منویہ کو بڑے پیمانے پر توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے منی (Semen) میں فرکٹوز نامی شکر موجود ہوتی ہے۔

انسانی مادہ تولیدی نظام (Female reproductive system)

مادہ تولیدی نظام میں شامل تمام اعضا شکمی کہفے میں ہوتے ہیں۔ اس میں بیضہ دان کی ایک جوڑی، بیض نالی کی ایک جوڑی، ایک رحم اور ایک اندامِ نہانی شامل ہیں۔ اس کے علاوہ بصلی - مبالی غدود کی ایک جوڑی ہوتی ہے۔ عموماً مہینے میں ایک مرتبہ ایک بیض خلیہ باری باری ایک بیضہ دان سے شکمی کہفے میں پہنچایا جاتا ہے۔ بیض نالی کا سرا قیف نما ہوتا ہے۔ وسط میں ایک شگاف ہوتا ہے جس کے ذریعے بیض خلیہ بیض نالی میں داخل ہوتا ہے۔ بیض نالی کی سطح پر ریشے ہوتے ہیں جو بیض خلیہ کو رحم کی جانب دھکیلتے ہیں۔

4.17 : انسانی مادہ تولیدی نظام

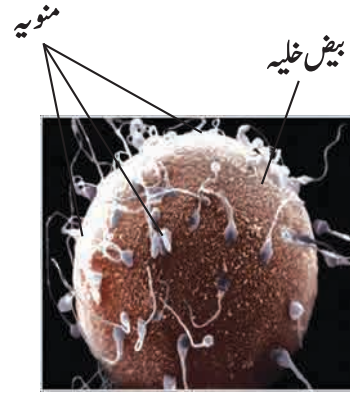
زواجے کی تشکیل (Gamet formation)

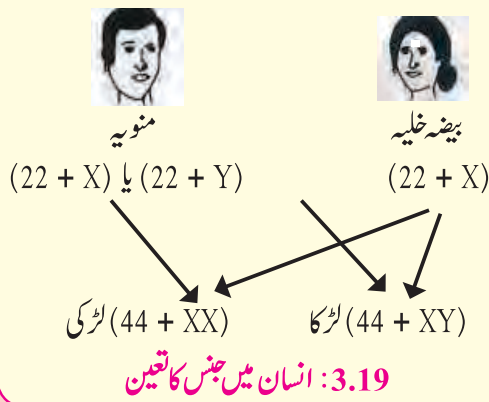
منویہ اور بیضہ دونوں تقلیلی تقسیم کے ذریعے تشکیل پاتے ہیں۔ مرد کے فوطوں میں بلوغت کے بعد انتقال تک منویہ تیار ہوتے رہتے ہیں۔ مادۂ جنین کی پیدائش کے وقت بیضہ دان میں 2 سے 4 ملین خام بیضے ہوتے ہیں لیکن عورت کے بیضہ دان میں بلوغت کے بعد سنِّ یاس تک (عموماً 45 سال تک) ہر مہینہ ایک بیضہ نشوونما پا کر بیض نالی میں آتا ہے۔ مادہ تولیدی نظام کے فعل کے بند ہوجانے کو سنّ یاس کہتے ہیں۔ 45 سے 50 سال عمر تک عورتوں کے جسم میں مادہ تولیدی نظام پر کنٹرول کرنے والے محرکاب کا افراز بند ہوجاتا ہے۔ اس لیے سنّ یاس ہوتا ہے۔

بارآوری (Fertilization)

منویہ اور بیضہ کے ملاپ سے جفتہ (Zygote) تیار ہونے کے عمل کو بارآوری کہتے ہیں۔ انسان میں بارآوری کا عمل جسم کے اندر ہوتا ہے۔ ملاپ کے وقت اندامِ نہانی کے راستے سے منی کو داخل کیا جاتا ہے۔ منی میں کچھ ملین منویے (sperms) اندامِ نہانی سے رحم - بیض نالی کے راستے سفر کرتے ہیں اور صرف ایک منویہ بیض نالی میں موجود ایک بیضہ سے بارآوری کرتا ہے۔

بلوغت کے بعد سنِ یاس تک (17 - 10 سال سے لے کر 50 - 45 سال تک) ہر ماہ ایک بیضہ بیضہ دان سے باہر آتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ 2 تا 4 ملین بیضوں میں سے عموماً (اوسطاً) 400 بیض خلیہ ہی بیضہ دان سے باہر آتے ہیں۔ باقی تمام بیض خلیے ختم ہوجاتے ہیں۔

سنِ یاس قریب آنے پر آخری کچھ سالوں میں بیضہ دان سے باہر آنے والے بیض خلیات کی عمر 50 - 40 سال ہوتی ہے۔ ان میں تقسیم کی صلاحیت کم ہوتی ہے اس لیے ان میں تقلیلی تقسیم مکمل نہیں ہوتی۔ ایسے بیض خلیے اگر بارآور ہوجائیں تو ان سے پیدا ہونے والی اولاد میں چند نقائص (جیسے ڈاؤن سنڈروم) ہوسکتے ہیں۔

3.18 : بارآوری

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. جفتہ تیار کرنے والے خلیات میں کروموزوم کی تعداد دُگنی (2n) ہوتی ہے۔ اس میں جسمی کروموزوم کی 22 جوڑیاں اور جنسی کروموزوم کی ایک جوڑی یعنی (XX + 44 یا XY + 44) ہوتی ہے۔ یہ خلیات تقلیلی تقسیم کے ذریعے منقسم ہوتے ہیں اس لیے زواجوں میں کروموزوم کی تعداد یک گنا (n) یعنی (22 + X) یا (22 + Y) رہتی ہے۔ دو قسم کے منویہ (22 + X) یا (22 + Y) تیار ہوتے ہیں جبکہ بیض خلیہ (22 + X) ایک ہی قسم کا ہوتا ہے۔

منویہ	بیضہ خلیہ
(22 + X) یا (22 + Y)	(22 + X)
لڑکی (44 + XX)	لڑکا (44 + XY)

3.19 : انسان میں جنس کا تعین

2. منویہ اور بیض خلیہ تقلیلی تقسیم کے ذریعے ہی تیار ہوتے ہیں۔ فوطوں سے خارج ہونے سے پہلے ہی منویہ میں تقلیلی تقسیم کا عمل مکمل ہوجاتا ہے لیکن بیض خلیہ میں تقلیلی تقسیم کا عمل بیضہ دان سے باہر آنے کے بعد بیض نالی میں بارآوری کے وقت مکمل ہوتا ہے۔

نشوونما اور پیدائش (Development and Birth)

بیض نالی میں بارآوری کے بعد تیار ہونے والے جفتے کی کئی مرتبہ مساوی تقسیم ہوتی ہے اور اس سے جنین تیار ہوتا ہے۔ اس درمیان رحم کی جانب اس کی حرکت ہوتی رہتی ہے۔ رحم میں پہنچنے پر وہیں اس کی تنصیب ہوکر اس کی نشوونما ہوتی ہے۔ رحم میں نشوونما کے دوران غذا فراہم کرنے کے لیے آنول نال (Placenta) تیار ہوتی ہے۔ بارآوری کے بعد تقریباً 9 مہینے کی مدت میں جنین کی مکمل نشوونما ہوتی ہے۔

۳۶ ہفتے ۳۲ ۲۸ ۲۴ ۲۰ ۱۶ ۱۲ ۸ ۴

3.20 : حمل کی نشوونما

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

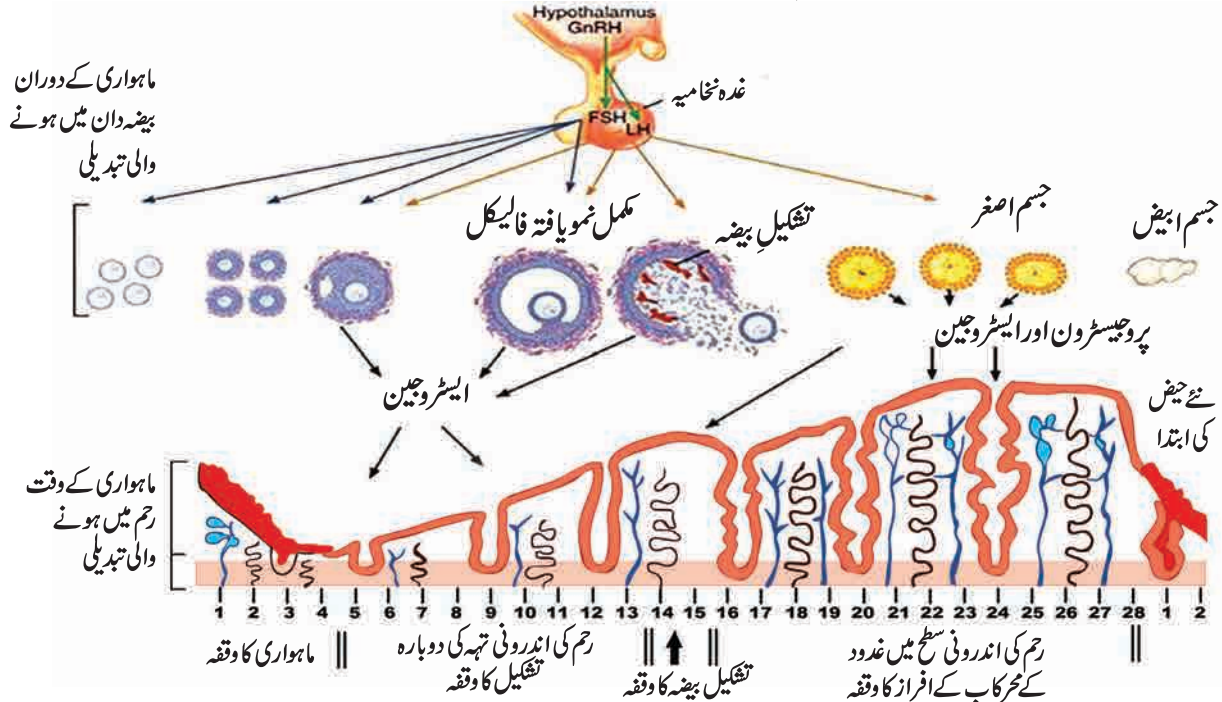
زوجین کو لڑکا یا لڑکی کی پیدائش کلی طور پر مرد پر منحصر ہوتی ہے۔ جفتے کی تیاری کے وقت مرد کے جنسی کروموزوم X یا Y اگلی نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ عورت کے ذریعے صرف X کروموزوم ہی اگلی نسل میں جاتے ہیں۔ بار آوری کے وقت اگر مرد کی طرف سے X کروموزوم آتے ہیں تو لڑکی پیدا ہوتی ہے اور اگر Y کروموزوم آتے ہیں تو لڑکا پیدا ہوتا ہے۔ **ان معلومات کے تحت لڑکی کی پیدائش پر عورت کو ذمے دار ٹھہرانا کہاں تک درست ہے؟ مادہ جنین کا قتل روکنے کے لیے ہم سب کو کوشش کرنا لازمی ہے۔**

بتائیے تو بھلا!

1. جنین کی مکمل نشوونما ہونے کے بعد ماں کے زیرعرشہ غدہ (hypothalamus) سے کون سا محرکاب خارج ہونا شروع ہوتا ہے؟
2. اس محرکاب کی وجہ سے عورت کے تولیدی نظام کے کس عضو میں انقباض یا سکڑاؤ پیدا ہوتا ہے جو بچے کی پیدائش میں مدد کرتا ہے؟

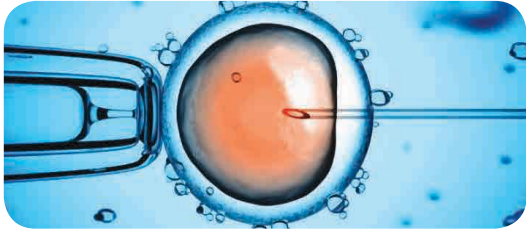
حیض کا دور (Menstrual cycle)

نوجوانی کی حالت کے بعد عورت کے تولیدی نظام میں کچھ تبدیلیاں شروع ہوتی ہیں اور یہ تبدیلیاں ہر 30-28 دنوں کے وقفے سے اپنے آپ کو دہراتی ہیں۔ اس اعادے سے ہونے والی تبدیلی کو حیض کا دور کہتے ہیں۔ حیض کا دور ایک قدرتی عمل ہے اور اس کو چار محرکاب کے ذریعے قابو میں رکھا جاتا ہے۔ فولیکل اسٹیمولیٹنگ ہارمون (Follicle Stimulating Hormone) ، دوسرا لیوٹی نائزنگ ہارمون (Luteinizing Hormone)، تیسرا اسٹروجن اور چوتھا پروجیسٹیرون۔ Follicle stimulating hormone کے اثر سے بیضہ دان میں موجود بے شمار follicle میں سے ایک follicle کے ساتھ بیض خلیہ کے Oocyte کی نشوونما ہونا شروع ہوتی ہے۔ یہ پرورش شدہ follicle اسٹروجن نامی ہارمون خارج کرتا ہے۔ اسٹروجن کے اثر سے رحم کی اندرونی تہہ کی نشوونما (پہلی ماہواری کے وقت) یا ماہواری کے دہرائے جانے (ہر ماہواری کے وقت) ہوتی ہے۔ درمیانی وقت میں بیضہ دان میں تیار ہونے والے follicle کی مکمل نشوونما ہوتی ہے۔ Luteinizing ہارمون کی وجہ سے مکمل تشکیل پائی ہوئی follicle پھوٹ کر بیضہ خلیہ بیضے سے باہر آ جاتا ہے۔ اسی کو تشکیلِ بیضہ (Ovulation) کہتے ہیں۔ بیضہ دان میں پھوٹے ہوئے follicle سے جسم اصغر تیار ہوتے ہیں۔ یہ کارپس لٹیم پروجیس ٹران نامی محرکاب خارج کرنا شروع کرتے ہیں۔ پروجیس ٹران کے اثر سے رحم کی اندرونی سطح کے غدود فعال ہو جاتے ہیں۔ اس طرح رحم کی اندرونی سطح جنین کی تنصیب کے لیے تیار ہو جاتی ہے۔

3.21 : ماہواری دور (حیض کا دور)

بیض خلیہ اگر 24 گھنٹے کے اندر بارآور نہیں ہوا تو جسم اصفر غیر فعال ہو کر وہ جسم ابیض (Corpus albicans) میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے ایسٹروجین اور پروجیسٹر ان دونوں محرکاب خارج ہونا بند ہو جاتے ہیں۔ نتیجے میں بیضہ دان کی اندرونی سطح تنزل پذیر ہونے لگتی ہے۔ تب اندرونی سطح کی نسیج اور غیر فعال بیض خلیے اندامِ نہانی کے ذریعے باہر خارج کر دیے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی بہت زیادہ سیلانِ خون ہوتا ہے جو عموماً پانچ دن جاری رہتا ہے۔ اسی کو ماہواری کہتے ہیں۔

جس وقت تک بیض خلیہ کی بارآوری نہیں ہوتی اس وقت تک ہر مہینہ ماہوار کا اعادہ ہوتا رہتا ہے۔ جنین کی تنصیب ہو کر نومولود کی پیدائش اور بچے کی شیر خوارگی کی مدت تک ماہواری بند رہتی ہے۔ ماہواری ایک فطری عمل ہے۔ اس میں چار پانچ دن تک حیض جاری ہونے کی وجہ سے عورت درد و تکلیف سے دو چار رہتی ہے۔ اسی طرح زیادہ سیلانِ خون کی وجہ سے کمزوری بھی محسوس کرتی ہے۔ اس مدت میں اسے انفکشن کا بھی خدشہ رہتا ہے۔ ان تمام اسباب کی وجہ سے ان دنوں مخصوص ذاتی صفائی کے ساتھ ساتھ اسے آرام کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔

تولید اور جدید ٹکنالوجی (Reproduction and advanced technology)

مختلف اسباب کے تحت بے شمار زوجین کو اولاد نہیں ہوتی۔ عورتوں میں ماہواری کی بے قاعدگی، بیض خلیہ کی پیداوار میں رکاوٹ، بیض نالی میں بیض خلیہ کے داخلے میں رکاوٹ، رحم کی صلاحیتِ تنصیب میں کمی وغیرہ اسباب کی بنا پر اولاد نہیں ہو سکتی ہے۔ مردوں مادّۂ منویہ میں منویہ کا نہ پایا جانا، اس کی سست حرکت، منویہ میں مختلف نقائص اولاد کے حصول میں رکاوٹ بنتے ہیں لیکن جدید سائنس کے ذریعے ان رکاوٹوں کو دور کیا جا سکتا ہے۔ IVF، متبادل ماں (Surrogacy)، منویہ بینک جیسی تکنیک کی مدد سے بے اولاد زوجین بھی اولاد والے ہو سکتے ہیں۔

مصنوعی بارآوری (IVF - In Vitro Fertilization)

اس تکنیک میں امتحانی نلی میں بارآوری کا عمل انجام پاتا ہے اور مناسب وقت پر عورت کے رحم میں جنین کی تنصیب کی جاتی ہے۔ منویہ کی کم تعداد، بیض خلیہ کا بیض نلی میں داخل ہونے میں رکاوٹ وغیرہ اولاد نہ ہونے کے اسباب ہوں تو IVF تکنیک استعمال کر کے اولاد حاصل کی جا سکتی ہے۔

3.22: امتحانی نلی میں بارآوری

متبادل ماں (Surrogate Mother)

کچھ عورتوں کے رحم میں بارآوری کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ ایسی عورتیں 'متبادل ماں' اس جدید طریقے کی مدد لے سکتی ہیں۔ اس طریقے میں ایسی عورتیں جن کے رحم میں تنصیب کی صلاحیت نہیں ہوتی، ان کے بیضہ دان سے بیض خلیہ حاصل کر کے امتحانی نلی میں شوہر کے منویہ سے ملاپ کر کے بارآوری کی جاتی ہے۔ اس سے تیار ہونے والے جنین کی کسی دوسری عورت کے رحم میں تنصیب کی جاتی ہے۔ اس طرح جس عورت کے رحم میں تنصیب کی جاتی ہے اسے متبادل ماں (Surrogate mother) کہتے ہیں۔

3.23: متبادل ماں

مادّۂ منویہ بینک/منویہ بینک (Sperm bank / Semen bank)

بے شمار زوجین میں سے شوہر کے منویہ کی پیداوار میں مندرجہ بالا رکاوٹیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ ایسے زوجین کو اولاد کے حصول کے لیے یہ ایک نیا تصور اور تکنیک ہے۔ بلڈ بینک جیسا ہی یہ ایک تصور ہے۔ اس میں خواہش مند مرد کی مکمل جسمانی جانچ اور دیگر جانچ کے بعد حاصل کردہ منویے کا ذخیرہ کیا جاتا ہے۔

ضرورت مند زوجین کی خواہش کے مطابق اس مادّہ منویہ کا استعمال کر کے زوجین میں سے عورت کے بیض خلیہ سے IVF تکنیک کے ذریعے بار آوری کی جاتی ہے۔ اس طرح تیار ہونے والے جنین کی تنصیب عورت کے رحم میں کی جاتی ہے۔ قانوناً مادّہ منویہ عطیہ دہندہ کا نام خفیہ رکھا جاتا ہے۔

توأم/ جڑواں (Twins)

رحم مادر میں دو جنین ایک ہی وقت میں نشو و نما پا کر دو اولادیں جنم لیتی ہیں۔ ایسے دو نومولودوں کو جڑواں یا توأم کہتے ہیں۔ کئی زوجین کو جڑواں اولاد ہوتی ہے۔ جڑواں بچوں کی دو قسمیں ہیں؛ یک جفتی، دو جفتی۔

جڑواں یک جفتی اولادیں ایک ہی جفتے سے نشو و نما پاتی ہیں۔ جنین کی نشو و نما کے بالکل ابتدائی مرحلے میں (جفتہ تیار ہونے کے 8 دن کے اندر) اس کے خلیے اچانک دو گروہوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔

3.24 : جڑواں لڑکیاں (عمر 18 ماہ)

دونوں علیحدہ علیحدہ جنین کے طور پر نشو و نما پانے لگتے ہیں اور یک جفتی توأم کے طور پر جنم لیتے ہیں۔ ایسی اولاد جینیاتی طور پر ایک دوسرے کے ہو بہو ہوتی ہیں اس لیے مشابہ نظر آتی ہیں۔ ان کی جنس بھی مشابہ ہوتی ہے یعنی دونوں یا تو لڑکے ہوتے ہیں یا لڑکیاں۔

یک جفتی جڑواں میں جفتے کی تقسیم اگر اس کے تیار ہونے کے 8 دن بعد ہو تو مشترک توأم (Siamese /Conjoined twins) اولاد پیدا ہو سکتی ہے۔ ایسی جڑواں اولادیں جسم کے کسی حصے سے ایک دوسرے سے جڑی ہوئی حالت میں پیدا ہوتی ہیں۔ ایسے بچوں میں کچھ اعضا مشترک ہو سکتے ہیں۔

حادثاتی طور پر عورت کے بیضہ دان سے دو بیض خلیے ایک ہی وقت میں باہر آتے ہیں اور دو الگ الگ منویے سے ملاپ کر کے بار آوری کے دو جفتے (Zygotes) تیار ہوتے ہیں۔

ان دونوں جفتوں سے دو جنین بنتے ہیں۔ رحم میں دونوں کی تنصیب ہوتی ہے اور مکمل طور پر نشو و نما پانے کے بعد دو جفتہ جڑواں اولادیں پیدا ہوتی ہے۔ ایسی جڑواں اولادیں کی جینیاتی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں اور جنسی خصوصیات یکساں یا مختلف ہو سکتی ہیں۔

آپ کو علم ہوگا کہ کبھی کبھی کوئی عورت دو کی بجائے زیادہ نومولودوں کو جنم دیتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس تعلق سے انٹرنیٹ سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔

جنسی صحت (Sexual health)

انسان کے جسمانی، ذہنی اور سماجی نظریات میں باقاعدگی کو صحت و تندرستی کہتے ہیں۔ مختلف سماجی رسم و رواج، روایتیں، لاعلمی اور دیگر وجوہات کی وجہ سے ہمارے ملک میں جنسی صحت کے تعلق سے بیداری نظر نہیں آتی۔ خصوصاً عورتوں میں جنسی صحت کے تعلق سے بے حسی دِکھائی دیتی ہے۔

عورتوں میں حیض کا عمل ان کی جنسی صحت اور مجموعی صحت پر منحصر ہوتا ہے۔ فی زمانہ عورتیں بھی مردوں کے دوش بدوش کام کر رہی ہیں اور انھیں دن بھر گھر کے باہر رہنا پڑ رہا ہے۔ ماہواری کے وقت سیلانِ خون ہوتا ہے اس لیے مخصوص اعضا کی صفائی ضروری ہو جاتی ہے ورنہ جنسی صحت کے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔ مردوں میں بھی کچھ جنسی بیماریاں لاحق ہو سکتی ہیں۔ اس لیے حفظِ ماتقدم کے طور پر تناسلی اعضا کی صفائی انتہائی ضروری ہے۔

جنسی بیماریوں میں سے آتشک اور سوزاک بڑے پیمانے پر لاحق ہوتی ہیں۔ یہ دونوں امراض بیکٹیریا سے ہوتے ہیں۔ جنسی اعضا کے علاوہ جسم کے دیگر اعضا پر دھبے نظر آتے ہیں، مہاسے آنا، بخار آنا، جوڑوں میں سوجن، بالوں کا جھڑنا آتشک بیماری کی علامتیں ہیں۔ سوزاک میں پیشاب میں درد و جلن ہونا، عضوِ تناسل اور اندامِ نہانی سے پیپ خارج ہونا، مبال، مقعد، حلق، آنکھ وغیرہ پر سوجن جیسی علامتیں ظاہر ہوتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آبادی کا دھماکہ

بے حد مختصر سے عرصے میں بڑے پیمانے پر آبادی میں اضافہ 'آبادی کا دھماکہ' کہلاتا ہے۔ منسلک خاکے کا مطالعہ کرکے آپ کو معلوم ہو گیا ہوگا کہ ہندوستان کی آبادی میں کتنی تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے۔ ان حالات کی وجہ سے بے روزگاری میں اضافہ، فی کس پیداوار اور قرض، قدرتی وسائل پر تناؤ جیسے بے شمار مسائل کا سامنا کرنا پڑ رہا ہے۔ ان مسائل کا ایک ہی حل ہے؛ آبادی پر قابو۔ اس کے لیے خاندان منصوبہ بندی ضروری ہے۔

آج کل ایک ہی بچے کی پیدائش اور اس کی بہتر پرورش کرنے کا رویہ کئی زوجین میں نظر آتا ہے۔

سال	آبادی
1901	238396327
1911	252093390
1921	251321213
1931	278977238
1941	318660580
1951	358142161
1961	439234771
1971	548159652
1981	683329097
1991	846421039
2001	1028610328
2011	1210854977

قریب کے سرکاری محکمۂ صحت و صفائی میں آفیسر سے ملاقات کیجیے اور معلوم کیجیے کہ خاندانی منصوبہ بندی کسے کہتے ہیں اور خاندانی منصوبہ بندی کے مختلف طریقوں سے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔

1. درج ذیل جدول مکمل کیجیے۔

غیر جنسی تولید	جنسی تولید
1. جسمی خلیوں کی مدد سے ہونے والی تولید غیر جنسی تولید کہلاتی ہے۔	1. ....
2.	2. جنسی تولید کے لیے نر تولیدی خلیہ اور مادہ تولیدی خلیہ کی ضرورت ہوتی ہے۔
3. یہ تولید صرف مساوی تقسیم کے ذریعے انجام پاتی ہے۔	3. ....
4. اس تولید کے ذریعے تیار ہونے والا نیا جاندار جینیاتی طور پر ہو بہو پرکھے جاندار کی طرح ہوتا ہے۔	4. اس تولید کے ذریعے تیار ہونے والا نیا جاندار جینیاتی نقطۂ نظر سے اپنے مورث جاندار سے الگ ہوتا ہے۔
5. تقسیمِ دوئی، تقسیمِ کثیر، کلیاؤ، باز پیدائش، نباتی حصوں سے تولید، بیج کا اُگنا وغیرہ طریقے مختلف جانداروں میں نظر آتے ہیں۔	5. ....

2. خالی جگہیں پُر کیجیے۔

(الف) انسانی منویہ خلیہ کی تیاری .... میں ہوتی ہے۔

(ب) انسانوں میں .... کروموزوم نر جاندار کی جنس کا تعین کرتے ہیں۔

(ج) مرد اور عورت کے تولیدی نظام میں .... غدود ایک جیسے ہوتے ہیں۔

(د) جنین کی تنصیب .... عضو میں ہوتی ہے۔

(ہ) مختلف خلیوں کے ملاپ کے بغیر .... تولید انجام پاتی ہے۔

(و) جسم کے کئی ٹکڑے ہونے کے بعد ہر ٹکڑا ایک جاندار بن کر زندگی گزارنے لگتا ہے۔ اس قسم کی تولید....... کہلاتی ہے۔

(ز) بذرہ دان کے جوف میں .... تقسیم کی وجہ سے بذرے تیار ہوتے ہیں۔

3. قوس میں دیے گئے الفاظ کی مدد سے پیراگراف مکمل کیجیے۔

(کارپس لیٹیم کے خامرے، رحم کی اندرونی سطح، فالکل سٹمولیٹنگ ہارمون، اسٹروجن، پروجیسٹرون، کارپس لیٹیم)

بیضہ دان میں فالیکل کی جسامت میں اضافہ.......... محرکاب کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ فالیکل اسٹروجین خارج کرتے ہیں۔ ایسٹروجین کے اثر سے .... میں نشوونما ہوتی ہے۔.......... محرکاب کی وجہ سے مکمل نشوونما پائی ہوئی فالیکل پھوٹتی ہے اور بیض خلیات بیضہ دان سے باہر آتے ہیں اور فالیکل کے باقی ماندہ حصوں سے .... تیار ہوتا ہے۔ وہ .... اور .... محرکاب خارج کرتا ہے۔ ان محرکاب کے زیر اثر .... کے غدود رطوبت خارج کرنا شروع کرتے ہیں اور وہ تنصیب کے قابل ہوجاتے ہیں۔

4. مختصر جواب لکھیے۔

(الف) یک خلوی جانداروں میں غیر جنسی تولید کی قسمیں مثالوں کے ساتھ لکھیے۔

(ب) IVF طریقے کی وضاحت کیجیے۔

(ج) جنسی صحت برقرار رکھنے کے لیے آپ کیا اقدامات کریں گے؟

(د) ماہواری کسے کہتے ہیں؟ ماہواری کی مختصر معلومات دیجیے۔

5. غیر جنسی تولید میں نئے جاندار یکساں خصوصیات ظاہر کرتے ہیں۔ مثال کے ساتھ وضاحت کیجیے۔

6. نامزد شکلیں بنائیے۔

(الف) انسانی نر تولیدی نظام (ب) انسانی مادہ تولیدی نظام

(ج) ماہواری چکر

7. نام بتائیے۔

(الف) نر تولیدی نظام سے متعلق مختلف محرکاب

(ب) مادہ تولیدی نظام میں بیضہ دان سے خارج ہونے والے محرکاب

(ج) توأم کی قسمیں (د) کوئی دو جنسی بیماریاں

(ہ) خاندانی منصوبہ بندی کے دو طریقے۔

8. زوجین کو لڑکا ہوگا یا لڑکی، یہ زوجین میں سے شوہر پر منحصر ہوتا ہے۔ اس بیان کا غلط یا صحیح ہونا سبب کے ساتھ بیان کیجیے۔

9. نباتات میں غیر جنسی تولید کی وضاحت کیجیے۔

10. متبادل ماں، امتحانی نلی میں بار آوری، اسپرم بینک جیسی جدید ٹکنالوجی انسان کے لیے بہت مفید ہے۔ اس بیان کی حمایت میں دلائل پیش کیجیے۔

11. نباتات میں جنسی تولید کی وضاحت شکل کے ساتھ کیجیے۔

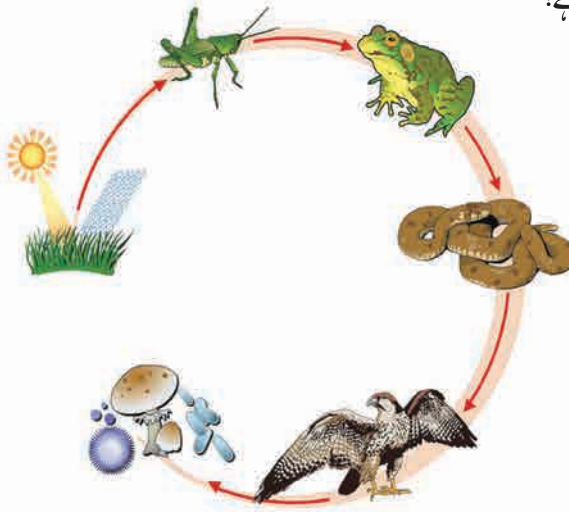
سرگرمی:

1. مختلف ایشیائی ممالک کی گزشتہ دہائی کی اور آج کی آبادی معلوم کیجیے۔ اس کی ترسیم بنائیے اور آبادی میں اضافے کے تعلق سے اپنا نتیجہ لکھیے۔

2. جنس کی جانچ اور مرد و عورت میں تفریق نہ کرنے سے متعلق بیداری پیدا کرنے کے لیے اپنے معلم کی مدد سے ایک یک بابی ڈراما (نکڑ ناٹک) تیار کر کے اپنے اطراف کے لوگوں کو دکھائیے۔

4. ماحولی حسنِ انتظام (Environmental Management)

- ماحولی نظام
- ماحول اور ماحولی نظام کا تعلق
- ماحول کا تحفظ
- ماحول کا تحفظ اور حیاتی تنوّع
- حیاتی تنوّع کے حساس علاقے

1. ماحولی نظام کسے کہتے ہیں؟ اس کے مختلف اجزا کون سے ہیں؟
2. صارفین کی اقسام کون کون سی ہیں؟ یہ اقسام عملی طور پر کس پر منحصر ہوتی ہیں؟
3. درخت پر رہنے والے پرندوں اور تالاب میں کیا تعلق ہے؟
4. غذائی زنجیر اور غذائی جال میں کیا فرق ہے؟

1. شکل میں ہر جز کون سی قسم میں شامل ہے؟ ان کے نام شکل کے سامنے لکھیے۔
2. اس شکل کو غذائی جال کی صورت میں ڈھالنے کے لیے کیا ضروری ہے؟ کیوں؟

4.1 : غذائی زنجیر

ماحولی نظام

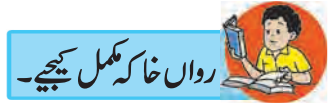
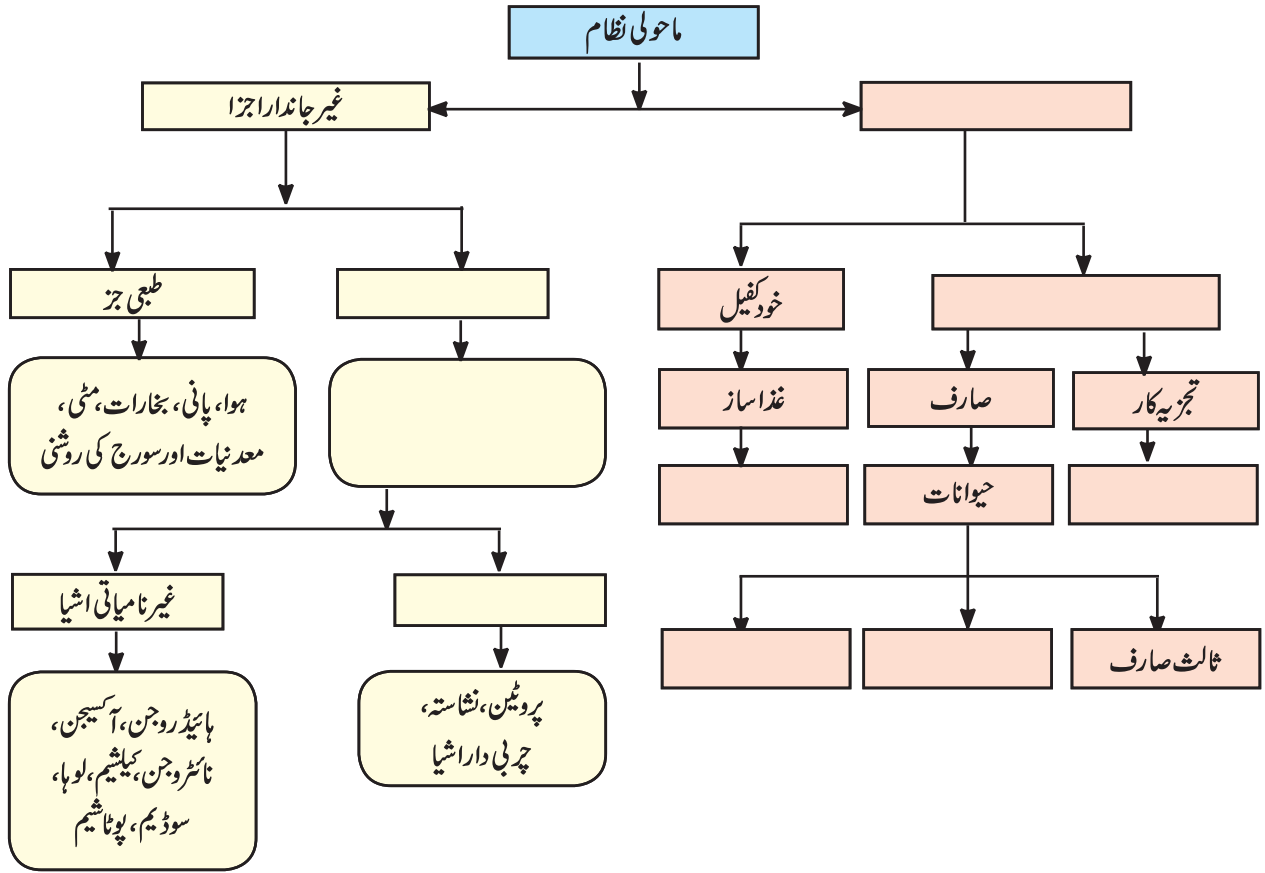
جاندار اور غیر جاندار اجزا اور ان کے باہمی عمل سے مل کر ماحولی نظام تیار ہوتا ہے۔ ماحولی نظام میں ہر جز کا کردار اہم ہوتا ہے۔ غذا تیار کرنے والی نباتات مفید ہوتی ہیں۔ ان کو استعمال کرنے والے ہرن، بکری، بھیڑ، گائے، بھینس، گھوڑے، اونٹ جیسے سبزی خور حیوانات کی بھی اہمیت ہوتی ہے۔ سبزی خور حیوانات کی آبادی توقع سے زیادہ بڑھنے نہ دینے کے لیے شیر ببر جیسے شکاری جانور بھی اتنے ہی اہم ہیں۔ کبھی کبھی آپ بھی سوچتے ہوں گے کہ قدرت میں پائے جانے والے لاروے، گندی جگہوں پر پائے جانے والے جراثیم، دیمک، گوبر کے کیڑے کیا یہ بھی مفید ہوتے ہیں؟ لیکن یہ جاندار گندے لگیں تب بھی بے حد اہم ہیں۔ وہ خصوصی طور پر ماحول کی صفائی کرتے ہیں۔ یعنی ہمارے اطراف میں رہنے والے ان اجزا کی وجہ سے ہی ہمارا وجود قائم ہے۔ اسی لیے ہمیں تمام اجزا کا خیال رکھنا چاہیے۔

ذرا سوچیے۔

سالہا سال سے جنگلات میں پتوں کا کچرا، ٹوٹے ہوئے درخت وغیرہ نیز گاؤں کے اطراف میں مردہ جانوروں کے سڑنے گلنے کا عمل نہیں ہوتا تو...

''ایک جاندار دوسرے جاندار کی غذا ہے۔''

1. غذائی زنجیر میں مختلف تغذیاتی سطحیں کون سی ہیں؟
2. توانائی کے ہرم سے کیا مراد ہے؟

درختوں پر گھونسلا بنانے والا پرندہ قریب کے تالاب سے مچھلیاں کھاتے ہوں تو کیا یہ پرندہ 'درخت اور تالاب' ایسے دونوں ماحولی نظام کا حصہ بنتا ہے؟

ذیل کے خالی چوکونوں کو صحیح طریقے سے پُر کیجیے اور مکمل ہونے والے خاکے کو جماعت میں لگائیے۔

جنوبی بھارت کی مختلف ریاستوں میں بڑے پیمانے پر چاول کی کاشت کی جاتی ہے۔ یہاں چاول کی فصلوں پر بڑے پیمانے پر ناک توڑے آتے ہیں۔ ان کو غذا کے طور پر استعمال کرنے کے لیے کیچڑ میں مینڈکوں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ ان مینڈکوں کو کھانے کے لیے وہاں سانپ بھی ہوتے ہیں۔ لیکن اگر اچانک یہاں مینڈکوں کی تعداد کم ہو جائے تو...

1. چاول کی فصلوں پر کیا اثر ہوگا؟
2. کس صارف کی تعداد بڑھے گی اور کس صارف کی تعداد کم ہو جائے گی؟
3. مجموعی طور پر یہاں کے ماحولی نظام پر کیا اثر ہوگا؟

بتائیے تو بھلا!

1. ماحولیات سے کیا مراد ہے؟
2. ماحولیات میں کس کس کا شمار ہوتا ہے؟

ماحول اور ماحولی نظام میں تعلق

ماحول ایک وسیع اصطلاح ہے۔ جانداروں پر کسی نہ کسی طریقے سے اثر انداز ہونے والے طبعی، کیمیائی اور حیاتی اجزا، ان تمام کو مجموعی طور پر ماحول کہتے ہیں۔ مختصر یہ کہ ماحول سے مراد اطراف کے حالات، جاندار، غیر جاندار، قدرتی اور انسان کے بنائے ہوئے اجزا کا شمار ہوتا ہے۔ ماحول کی دو قسمیں ہیں؛ ایک قدرتی ماحول اور دوسرا انسان کا بنایا ہوا ماحول۔

قدرتی ماحول میں ہوا، فضائی کرہ، پانی، زمین، جاندار وغیرہ کا شمار ہوتا ہے۔ اس میں جاندار اور غیر جاندار میں ہمیشہ باہمی عمل ہوتے رہتے ہیں۔ ان کے آپس میں تعلقات بہت اہم ہوتے ہیں۔ انسان کے بنائے ہوئے ماحول کا بھی قدرتی ماحول پر بالواسطہ یا بلا واسطہ اثر پڑتا رہتا ہے۔ ماحول میں خاص طور پر دو بڑے اجزا کا شمار ہوتا ہے؛ حیاتی جز اور غیر حیاتی جز۔ ماحول میں حیاتی اور غیر حیاتی اجزا کے درمیان باہمی تعلق کے مطالعے کے علم کو **ماحولیات (Ecology)** کہتے ہیں۔ ماحولیات کا مطالعہ کرنے کے لیے جو بنیادی افعال کی اکائی استعمال کی جاتی ہے اسے ماحولی نظام (Ecosystem) کہتے ہیں۔

ماحولیات میں کئی ماحولی نظام کا شمار ہوتا ہے۔ گزشتہ جماعتوں میں آپ نے چند ماحولی نظام کا مطالعہ کیا ہے۔ غور کریں تو پانی کا ایک چھوٹا سا گڑھا ایک ماحولی نظام ہی ہے۔ ہماری زمین سب سے بڑا ماحولی نظام ہے۔ مختصراً کسی مخصوص جغرافیائی علاقے میں رہنے والے جاندار اور غیر جاندار اور ان کے درمیان باہمی عمل، ان تمام کے یکجا ہونے سے ماحولی نظام بنتا ہے۔

ماحول میں کون کون سے دَور ہوتے ہیں؟ ان کی کیا اہمیت ہے؟

ماحول میں آبی دَور، مختلف گیسوں کا دَور جیسے کاربن دَور، نائٹروجن دَور، آکسیجن دَور جیسے قدرتی دور بغیر رُکے چلتے رہیں تو ماحول میں توازن برقرار رہتا ہے۔ ماحولی نظام میں مختلف غذائی زنجیروں کی وجہ سے ہی ماحول میں توازن قائم ہے۔

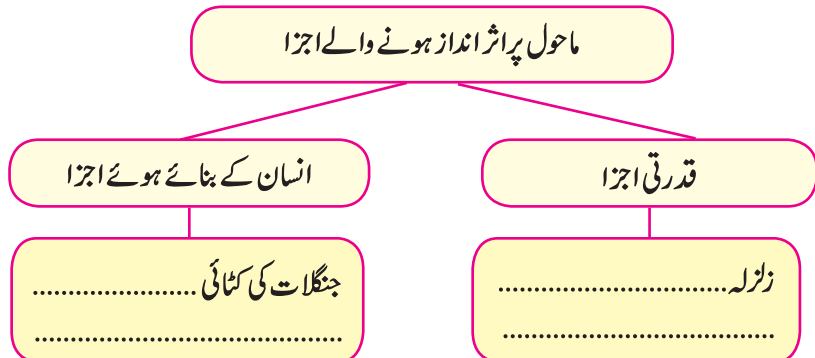
قدرت کے وجود کے بغیر انسان کا وجود ایک غیر ممکن بات ہے۔ اس لیے قدرتی ماحول کا توازن نہ بگاڑتے ہوئے اس کی حفاظت کرنا انسان کا اہم فرض ہے۔ ایسا کہا جاتا ہے کہ ہمارے آبا و اجداد کی جانب سے یہ زمین ہمیں موروثی حق کے ذریعے نہیں ملی ہے۔ یہ ہم کو پچھلی نسل سے قرض میں ملی ہے۔ اسی لیے ہمارے لیے اور آئندہ نسل کے لیے اس کو سنبھالنا ہے۔ اس بات کو ہمیں کبھی نہیں بھولنا چاہیے۔

ماحول کا تحفظ (Environmental conservation)

1. ماحول پر کون کون سے اجزا کا اثر ہوتا ہے؟ کیسے؟
2. ماحول میں صارفین کی تعداد مسلسل بڑھتی جائے تو کیا ہوگا؟
3. دریا کنارے کے علاقوں میں بڑے بڑے کارخانے بنائے جائیں تو دریا کے ماحولی نظام پر اس کا کیا اثر ہوگا؟

ماحول میں رہنے والے چند قدرتی اجزا اور انسان کے ذریعے بنائی گئی چند آلودہ اشیا سے جب ماحول کو نقصان پہنچتا ہے تب ماحول میں شامل کئی اشیا کے توازن میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے اور اس کا اثر ان اجزا پر بالخصوص حیاتی اجزا کے وجود پر ہوتا ہے۔

آپ کے اطراف کے ماحول کا مشاہدہ کیجیے۔ ذیل میں دیے ہوئے نامکمل رواں خاکے کو مکمل کیجیے۔

”ہر ایک کی ضرورت کو پورا کرنا زمین کی استطاعت میں ہے لیکن اس میں کسی کی بھی لالچ پوری کرنے کی استطاعت نہیں ہے۔“
- مہاتما گاندھی

آج زمین پر کئی قدرتی اور انسان کے پیدا کردہ اجزا کے اثر کی وجہ سے کئی ماحولی مسائل پیدا ہو گئے ہیں۔ ان میں ماحولی آلودگی ایک اہم مسئلہ ہے۔ عام طور پر کسی بھی چیز یا مادّے کا آلودہ ہونا یعنی اس کی آلودگی ہے۔ ماحولی آلودگی یعنی قدرتی آفات یا انسان کے افعال کی وجہ سے اطراف کے ماحول میں غیر ضروری اور نا قابلِ قبول تبدیلی ہے۔ یعنی ہوا، پانی، زمین وغیرہ کی طبعی، کیمیائی اور حیاتی خصوصیات میں، اسی طرح انسانی اور دیگر جانداروں کے لیے نقصان دہ بالواسطہ یا بلا واسطہ تبدیلی ہے۔ انسانی آبادی کا دھماکہ، تیزی سے بڑھنے والی صنعتیں، قدرتی وسائل کا بے جا استعمال، جنگلات کی کٹائی، غیر منظّم شہر کاری وغیرہ وجوہات ماحول کی آلودگی میں اضافے کا باعث بنتی ہیں۔

1. آلودگی کی قسمیں کون کون سی ہیں؟
2. قدرتی آلودگی اور انسان کی پیدا کردہ آلودگی کا کیا مطلب ہے؟

آلودگی ایک وسیع تصور ہے۔ ہوا، پانی، آواز، تابکاری، زمین، حرارتی، روشنی، پلاسٹک کی آلودگی جیسے مختلف اقسام کی آلودگیاں پائی جاتی ہیں۔ ان تمام کا مضر اثر تمام جانداروں کے وجود پر ہوتا رہتا ہے اور اسی لیے آج ماحول کے تحفظ کی ضرورت شدت سے محسوس کی جا رہی ہے۔

4.2 : شہر میں کہرا اور آلودگی : ایک مسئلہ

گزشتہ جماعت میں آپ نے فضائی آلودگی، آبی آلودگی اور مٹی کی آلودگی کا تفصیل سے مطالعہ کیا ہے۔ اس کی بنیاد پر ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

	فضائی آلودگی	آبی آلودگی	زمینی آلودگی
جز	**گیسی اجزا:** CO_2، CO، ہائیڈروکاربن، سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈ، ہائیڈروجن سلفائیڈ وغیرہ۔ **ٹھوس اجزا :** دھول کے ذرّات، راکھ، کاربن، سیسہ، اسبسٹاس وغیرہ		
ذرائع		صنعتی آلودگی، گھریلو آلودگی، گندہ پانی، کارخانوں سے نکلنے والے کیمیائی مادّے، زراعت کے لیے استعمال کردہ جراثیم کش ادویات وغیرہ۔	
اثرات			زمین کی جھیج، نباتات/فصلوں کی نشوونما میں کمی، تغذیاتی مادّوں کی کمی وغیرہ۔
تدارک			

کیا آپ جانتے ہیں؟

تابکاری آلودگی : تابکاری آلودگی قدرتی اور انسان کی پیدا کردہ ان دو طریقوں سے ہوسکتی ہے۔ تابکاری کے نتیجے میں خارج ہونے والی بالائے بنفشی شعاعوں، زیریں سرخ شعاعوں کا شمار قدرتی تابکاری میں ہوتا ہے جبکہ ایکس-رے، ایٹمی بھٹیوں سے نکلنے والی تابکار شعاعیں انسان کی پیدا کردہ تابکاری میں شمار ہوتی ہیں۔ دنیا میں آج تک چرنوبل، وِنڈاسکیل اور تھری مائل آئیلنڈ جیسے بڑے حادثات ہوچکے ہیں۔ ان حادثات کی وجہ سے ہزاروں لوگ لمبے عرصے تک متاثر ہوئے ہیں۔ تابکاری آلودگی کے چند اثرات ذیل کے مطابق ہیں۔

1. ایکس-رے کی اونچی تابکاری کی وجہ سے کینسر پیدا کرنے والا السر ہوجاتا ہے۔
2. جسم کے خلیوں کو نقصان پہنچتا ہے۔
3. جین میں تبدیلی ہوتی ہے۔
4. بصارت پر نقصان دہ اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

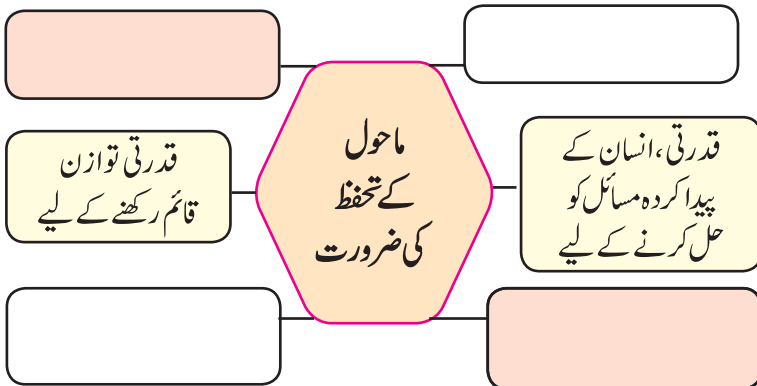
آلودگی پر قابو ضروری ہے۔ ایسا کیوں کہا جاتا ہے؟

ماحول کے تحفظ کی ضرورت
(Need of environmental conservation)

ماحول کے تحفظ کے تعلق سے قوانین کے بارے میں عوام کو معلومات نہیں رہتی ہے۔ ماحول کے تحفظ میں لوگوں کو بڑے پیمانے پر حصہ لینا ضروری ہے۔ ماحول کی حفاظت اور تحفظ کی موثر عوامی تحریک شروع ہوگی تبھی ماحول کے مسائل حل ہوسکتے ہیں۔ اس کے لیے چھوٹی عمر سے ہی طلبہ میں ماحول کے بارے میں معلومات، محبت، مثبت نقطۂ نظر جیسے اقدار پیدا کرنا چاہیے۔ تبھی آنے والی نسل ماحول کی حفاظت اور تحفظ کرنے والی ہوگی۔ اس میں کامیابی حاصل کرنے کے لیے تعلیم کے ذریعے عوامی بیداری پیدا کرنا اہمیت کا حامل ہے۔

آج دنیا کے تمام ترقی یافتہ، ترقی پذیر اور غیر ترقی یافتہ ممالک نے ماحول کی حفاظت کی ذمہ داری قبول کی ہے۔ وہ اس نظریے سے اقدامات بھی کر رہے ہیں۔ ان ممالک نے ماحول کی حفاظت کے لیے پالیسی کا تعین کیا ہے۔ اس کے لیے ضروری قوانین بھی بنائے گئے ہیں۔

تاریخ کے جھروکے سے...

1972 میں اقوامِ متحدہ تنظیم (UNO) کے ذریعے اسٹاک ہوم میں منعقدہ انسانی ماحول کے اجلاس میں پہلی مرتبہ ماحول کے تعلق سے مسائل پر بحث ہوئی اور یونائیٹڈ نیشنز اینوائرمنٹ پروگرام (UNEP) کا قیام عمل میں آیا ہے۔ بھارت میں چوتھے پنجسالہ منصوبے میں ماحولی مسائل پر بحث کی گئی۔ ماحول سے متعلق باقاعدہ کمیٹی کے ذریعے ماحول کا آزاد محکمہ تشکیل دیا گیا۔ 1985 سے ماحولیات اور جنگلات کی وزارت ماحول اور جنگلات کے تعلق سے پروگرام کی منصوبہ بندی، تشہیر اور آگہی کے پروگرام کر رہی ہے۔

آج ماحول میں ہونے والے نقصانات کو ہم دیکھ رہے ہیں۔ ماحول کے تعلق سے سامنے کا رواں خاکہ مکمل کیجیے۔

ماحول کا تحفظ : ہماری سماجی ذمہ داریاں

ماحول اور انسان کا تعلق انسان کے وجود کے ساتھ ہی سے ہے۔ زمین پر انسان کے قدم ماحول کی پیدائش کے بہت طویل عرصے کے بعد پڑے۔ انسان نے زمین پر رہتے ہوئے اپنی فہم وادراک، دماغی صلاحیت، قوتِ تخیل کی خصوصیات کی بنیاد پر دیگر جانداروں میں اپنا ایک اعلیٰ مقام بنایا ہے۔ اپنی خوبیوں کی بنا پر اس نے فطرت پر دسترس حاصل کی ہے۔ قدرت نے انسان کو جو مختلف اقسام کے وسائل دیے ہیں ان وسائل کا انسان نے بھرپور استعمال کیا ہے۔ خوش حال، آرام دہ زندگی کے لیے قدرت سے جتنا حاصل کر سکتا تھا اتنا حاصل کرتا رہا ہے۔ خود کی پیش رفت اور ترقی کے عمل میں قدرتی ماحول کے نقصان کی ابتدا ہوئی۔ یہیں سے ماحول کے مسائل بڑھتے گئے۔ اس سے یہ بات سمجھ میں آرہی ہے کہ آج کے ماحول کے توازن میں انسان کا کردار اہمیت کا حامل ہے۔ ماحول کے توازن کو بگاڑنے کا کام اگر انسان نے کیا ہے تو اس کا تحفظ بھی وہی کر سکتا ہے۔ کئی مرتبہ ہمارا عمل ماحول کے لیے نقصان دہ ہے، یہ بات عام لوگوں کو معلوم نہیں ہوتی اور انجانے میں کچھ سرگرمیاں ہوتی رہتی ہیں۔

ماحول کے توازن میں تتلیوں کا کیا کردار ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

ماحول کے تحفظ کے تعلق سے بنائے گئے قوانین

'جنگلات کے تحفظ کا قانون 1980

اس قانون کے ذریعے جنگلات کی حفاظت کے لیے محفوظ مقامات کسی بھی دوسری وجوہات کے لیے استعمال کرنے پر پابندی عائد کی گئی ہے۔ مثلاً کان کنی کے لیے مرکزی حکومت کی اجازت لازمی ہے۔ اس قانون کی پاسداری نہ کرنے پر مجرم کو پندرہ دن کی قید کی سزا دینے کی گنجائش موجود ہے۔

ماحول کے تحفظ کا قانون 1986

آلودگی پر قابو پانا، ماحول کو نقصان پہنچانے والے شخص یا ادارے پر کارروائی کرنا۔ اس قانون کے تحت کسی بھی صنعت، کارخانے یا فرد کو مقررہ شرح سے زیادہ آلودگی ماحول میں خارج کرنے کا اختیار نہیں ہے۔ اس قانون کے اُصول اور دفعات کی خلاف ورزی کرنے والے فرد کو پانچ سال تک قید بامشقت یا ایک لاکھ روپے تک کے جرمانے کی گنجائش ہے۔ ماحول کے تعلق سے قانون پر عمل آوری کے لیے 2010 میں قومی سبز عدلیہ کا قیام عمل میں آیا ہے۔

چپکو تحریک کی معلومات حاصل کیجیے اور آج کے حالات کے مدنظر اس کی اہمیت کے بارے میں جماعت میں دو گروہ بنا کر بحث کیجیے۔

انٹرنیٹ میرا دوست

1. صوتی آلودگی (قانون اور کنٹرول) قانون 2000
2. حیاتی طبّی کچرا (مینجمنٹ اینڈ ہینڈلنگ) قانون 1998
3. ای-کچرا (مینجمنٹ اینڈ ہینڈلنگ) قانون 2011

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

جنگلاتی زندگی کے تحفظ کا قانون 1972 کے مطابق،

دفعہ 49 A کے تحت کمیاب ہوتے حیوانات کے کاروبار پر مکمل پابندی عائد کی گئی ہے۔

دفعہ 49 B کے تحت جنگلی جانوروں کے چمڑوں یا اعضا سے بنائی جانے والی اشیا کے استعمال پر پابندی عائد کی گئی ہے۔

دفعہ 49 C کے تحت اگر کسی بیوپاری کے پاس نایاب جنگلاتی جانوروں کی اشیا کا ذخیرہ ہو تو اس کی فوراً معلومات دینا لازمی قرار دیا گیا ہے۔

ایک معمولی انسان کی غیر معمولی کہانی

آسام ریاست میں قبائلی جماعت میں پیدا ہونے والا جادَو مولائی پیانگ نام کا یہ ایک باکمال انسان۔ 1963 میں پیدا ہونے والا مولائی جادَو عمر کے سولھویں سال سے ہی جنگلاتی مزدور کے طور پر کام کرتا تھا۔ گاؤں کے قریب سے بہنے والے برہمپتر دریا میں سیلاب آنے سے یہاں کے بے شمار سانپ مر گئے۔ اس کے تدارک کے لیے وہاں بانس کے صرف 20 پودے لگائے۔ 1979 میں سماجی شجر کاری محکمے نے اس علاقے کے 200 ہیکٹر پر شجر کاری کا منصوبہ شروع کیا۔ اس کی دیکھ بھال کرنے والے جنگل کے مزدوروں میں مولائی بھی تھا۔ اس منصوبے کے بند ہوجانے کے بعد بھی مولائی نے اپنا کام جاری رکھا۔ درخت لگانا اور ان کی دیکھ بھال کرنا یہ کام مسلسل کرنے کی وجہ سے جس جگہ ایک بھی درخت نہیں تھا ایسی جگہ پر اس انسان نے تقریباً 1360 ایکڑ کا جنگل اُگایا۔

آج آسام کے 'جورہاٹ' میں کوکیلامکھ کے مقام پر یہ جنگل 'مولائی' کی تیس برسوں کی انتھک کوششوں سے بنا ہے۔ اس بے مثال کارکردگی کی بنیاد پر بھارت سرکار کی جانب سے اسے 'پدم شری' جیسے عظیم خطاب سے نوازا گیا ہے۔ آج اس جنگل کو 'مولائی جنگل' کے نام سے جانا جاتا ہے۔ کئی افراد مل کر پورا جنگل ختم کرتے ہیں **لیکن ایک شخص دل میں ٹھان لے تو پورا جنگل اُگا سکتا ہے۔**

ماحول کا تحفظ اور حیاتی تنوع (Environmental conservation and Bio-diversity)

ماحول کی آلودگی کا سب سے بُرا اثر جانداروں پر ہوتا ہے۔ کیا آپ نے اطراف میں اس کی کچھ مثالیں دیکھی ہیں؟ جانداروں کی یہ دنیا تنوع سے بھری ہوئی تھی جس میں طرح طرح کی نباتات اور حیوانات پائے جاتے تھے۔ ہماری پچھلی نسلوں سے سنے ہوئے مخصوص حیوانات اور نباتات ہمیں آج نظر نہیں آتے۔ اس کا ذمہ دار کون ہے؟

قدرت میں پائے جانے والے ایک ہی جماعت کے جانداروں میں انفرادی اور موروثی فرق، جانداروں کی جماعت کی کئی قسمیں اور مختلف قسم کے ماحولی نظام ان تمام کی وجہ سے اس علاقے میں قدرت کو جانداروں کی دولت حاصل ہوتی ہے اس کو حیاتی تنوع کہتے ہیں۔ حیاتی تنوع تین سطحوں پر نظر آتا ہے۔

جینی تنوع (Genetic diversity)

ایک ہی جماعت کے جانداروں میں پائے جانے والے تنوع کو جینی تنوع کہتے ہیں۔ مثلاً ہر انسان دوسرے سے کسی قدر مختلف ہے۔ باز پیدائش کے عمل میں حصہ لینے والے جانداروں میں یہ جینی تنوع کم ہو تو دھیرے دھیرے اس جماعت کے ختم ہونے کا خطرہ پیدا ہو جاتا ہے۔

گروہی تنوّع (Species diversity)

قدرت میں جانداروں کے بے شمار گروہ دِکھائی دیتے ہیں۔ اسی کو گروہی تنوّع کہتے ہیں۔ گروہی تنوع میں نباتات، حیوانات اور خوردبینی جانداروں کی مختلف اقسام کا شمار ہوتا ہے۔

ماحولی نظام میں تنوع (Ecosystem diversity)

ہر خطے میں کئی ماحولی نظام ہوتے ہیں۔ کسی خطے میں حیوانات اور نباتات، ان کے مسکن اور ماحول میں فرق ان کے تعلقات سے ماحولی نظام بنتا ہے۔ ہر ماحولی نظام میں حیوانات، نباتات، خوردبینی جاندار اور غیر جاندار اجزا مختلف ہوتے ہیں۔ یعنی قدرتی اور انسان کا بنایا ہوا اس طرح دو ماحولی نظام ہوتے ہیں۔

جانداروں کی دنیا کی بھلائی کے لیے ماحول کے تعلق سے انسان کا مثبت کردار ہونا ضروری ہے۔ اس سلسلے میں آگے دیا گیا کردار اہم ہے۔
تحفظ، تنظیم، رہنمائی، رفیقِ درخت؛ ان میں سے کون سا کردار آپ کو پسند ہے اور اس کے لیے آپ کیا کوشش کریں گے، اس کی وضاحت کیجیے۔

دیورائی (Sacred grove)

4.3 : دیورائی

کسی دیوتا کے نام پر مختص کردہ اور مقدس سمجھے جانے والے جنگل کو'دیورائی' کہتے ہیں۔ان روایتی جنگلات کی نگہداشت حکومت کا محکمۂ جنگلات نہیں کرتا ہے بلکہ وہ سماج کے ذریعے سنبھال کر رکھی ہوئی 'تحفظ گاہیں' ہیں۔ دیوتا کے نام پر ہونے کی وجہ سے ان جنگلات کو ایک قسم کا تحفظ حاصل ہے۔ بھارت میں مغربی گھاٹ ہی نہیں بلکہ پورے بھارت میں گھنے جنگلات کے جھنڈ موجود ہیں۔

بھارت میں ایسے 13000 سے زیادہ دیورائی کا اندراج ہے۔مہاراشٹر میں ایسے دیورائی کہاں ہیں؟ ان مقامات کی فہرست بنایئے اور وہاں اساتذہ کے ساتھ سیر کو جایئے۔

فہرست بنایئے اور بحث کیجیے۔

ذیل میں علامتیں دی ہوئی ہیں۔ ماحول کے تحفظ کے حوالے سے ان علامتوں کا مطلب تلاش کیجیے اور دوسروں کو بتایئے۔اسی طرح کی دیگر علامتوں کی فہرست بنایئے۔

جن علامتوں سے آپ واقف ہیں، وہ یہاں چسپاں کیجیے۔

حیاتی تنوع کا تحفظ کس طرح کریں گے؟

1. کمیاب نسل کے جانداروں کی حفاظت کرنا۔
2. قومی باغات اور تحفظ گاہیں تعمیر کرنا۔
3. کچھ علاقے 'محفوظ حیاتی علاقے' کے طور پر مختص کرنا۔
4. مخصوص نسل کے تحفظ کے لیے خاص پروجیکٹ شروع کرنا۔
5. حیوانات اور نباتات کی حفاظت کرنا۔
6. قوانین پر عمل کرنا۔
7. روایتی معلومات کو درج کر کے رکھنا۔

اس سبق میں ابھی تک آپ نے ماحول کے تحفظ اور حفاظت کے تعلق سے قانون قاعدوں کے بارے میں معلومات حاصل کی۔سماج میں خود کی کوششوں سے کئی افراد یکجا ہو کر یہ کام کر رہے ہیں۔ ریاست، ملک اور بین الاقوامی سطح پر کئی بڑے ادارے اس میں مصروفِ عمل ہیں۔

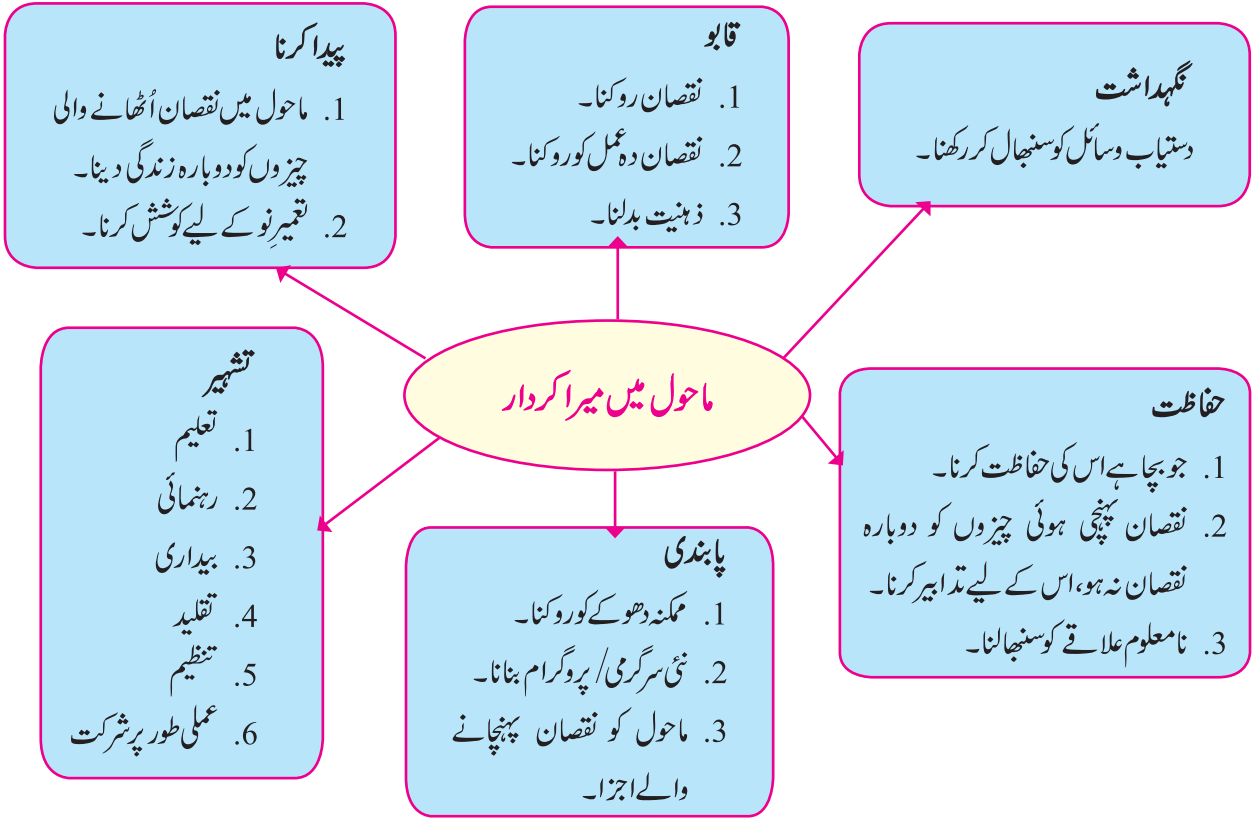
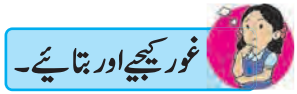
رضا کار ادارے

1. بامبے نیچرل ہسٹری سوسائٹی، ممبئی
2. سی پی آر اینوائرمنٹ گروپ، نیو چینئی
3. گاندھی پیس فاؤنڈیشن، اینوائرمنٹ سیل، دلّی
4. چپکو سینٹر، تہری گڑھوال
5. سینٹر فار اینوائرمنٹ ایجوکیشن، احمد آباد
6. کیرل شاستر ساہتیہ پریشد، تریویندرم
7. بھارتی ایگرو انڈسٹریز فاؤنڈیشن، پونہ
8. وِکرم سارا بھائی کمیونٹی سائنس سینٹر، احمد آباد

بین الاقوامی سطح پر ماحولی ادارے

1. انٹرنیشنل یونین فار کنزرویشن آف نیچر اینڈ نیچرل ریسورسیس(IUCN)، صدر دفتر - گلینڈ، سوئزرلینڈ۔
2. اِنٹر گورنمنٹل پینل آن کلائمیٹ چینج (IPCC)، صدر دفتر - جنیوا
3. یونائیٹڈ نیشنز اینوائرمنٹ پروگرام (UNEP)، صدر دفتر - نیروبی (کینیا)
4. ورلڈ وائلڈ لائف فنڈ (WWF)، نیویارک
5. برڈ لائف انٹرنیشنل، صدر دفتر - کیمبرج 6. سبز آب و ہوا فنڈ، سونگڈو (جنوبی کوریا)

ماحول کے تعلق سے کام کرنے والا دنیا کا سب سے بڑا ادارہ 'گرین پیس ہے'۔ 26 ممالک میں 25 لاکھ سے زیادہ افراد اس کے ممبر ہیں۔ اس ادارے کے کاموں کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

ماحول کے تحفظ کے لیے مختلف سطحوں پر کوششیں کی جاتی ہیں۔ان سطحوں پر کوشش کرنے والوں کا مخصوص مقام ہوتا ہے۔ذیل میں چند کردار دیے ہوئے ہیں۔آپ ان میں سے کس کردار کو پسند کریں گے؟ کیوں؟

حیاتی تنوع کے حساس علاقے (Hotspots of biodiversity)

دنیا میں 34 مقامات کا اندراج حیاتی تنوع کے حساس علاقوں کے طور پر کیا گیا ہے۔ایک وقت تھا جب دنیا کا یہ علاقہ 15.7% حصے پر محیط تھا۔آج اس کا تقریباً 86% حصہ پہلے ہی برباد ہو چکا ہے۔اب دنیا میں حساس علاقے زمین کا صرف 2.3% ہی رہ گئے ہیں۔اس میں 1,50,000 اقسام کی نباتات کا شمار ہوتا ہے۔عالمی سطح پر یہ تعداد 50% کے مساوی ہے۔

جہاں تک بھارت کا تعلق ہے، یہاں پر 135 قسم کے حیوانات میں سے تقریباً 85 اقسام شمال مشرقی ریاستوں کے جنگلات میں پائی جاتی ہیں۔مغربی گھاٹ میں علاقائی نباتات کی 1500 سے زائد قسمیں ملتی ہیں۔دنیا کی کل نباتات کی تقریباً 50,000 اقسام علاقائی ہیں۔دنیا میں حیاتی تنوع کے حساس علاقے کہاں واقع ہیں، اس کی مزید معلومات حاصل کیجیے۔

ملک میں خطرے سے گھرے ہوئے تین وراثتی مقامات

گجرات، مہاراشٹر، گوا، کرناٹک، تامل ناڈو اور کیرلا ان چھے ریاستوں میں پھیلے ہوئے **مغربی گھاٹ** کو کان کنی کی صنعت اور قدرتی گیس کی تلاش کرنے کے لیے شروع کیے گئے کاموں کی وجہ سے خطرہ لاحق ہو گیا ہے۔یہاں پر ایشیائی شیر ببر اور جنگلی بیل کا وجود خطرے میں آ گیا ہے۔

آسام میں واقع '**مانس تحفظ گاہ**' میں بند اور پانی کے بے تحاشا استعمال سے نقصان ہو رہا ہے۔یہاں پر شیر اور ایک سینگ والے گینڈے کو خطرہ لاحق ہو گیا ہے۔

مغربی بنگال میں واقع '**سندربن تحفظ گاہ**' شیروں کے لیے محفوظ ہے لیکن بند، درختوں کی کٹائی، زیادہ تعداد میں مچھلیوں کا شکار اور اس کے لیے کھودے جانے والے خندقوں کی وجہ سے یہاں کے شیروں اور ماحول کے لیے خطرہ پیدا ہو گیا ہے۔

بھارت میں معدوم ہو چکے جانوروں اور پرندوں کے نام حاصل کیجیے اور سب کو بتائیے۔

4.4 : لائن ٹیلڈ بندر

خطرے سے دوچار نسلوں کی جماعت بندی

.1 خطرے سے دوچار نسلیں (Endangered species)

ان نسلوں کی تعداد بہت قلیل رہ گئی ہے یا ان کا مسکن اتنا محدود ہو گیا ہے کہ خصوصی منصوبہ بندی نہ کی جائے تو آنے والے وقتوں میں یہ نسلیں ختم ہو سکتی ہیں مثلاً لائن ٹیلڈ بندر وغیرہ۔

.2 نادر نسلیں (Rare species)

ان نسلوں کی تعداد بہت کم ہے۔ یہ نسلیں مخصوص مقامات پر ہونے کی وجہ سے تیزی کے ساتھ ختم ہو سکتی ہیں۔ مثال کے طور پر ریڈ پانڈا، کستوری ہرن۔

4.5 : ریڈ پانڈا

.3 حساس نسلیں (Vulnerable species)

ان کی تعداد بے حد کم ہو گئی ہے اور مسلسل گھٹتی جا رہی ہے۔ ان کی تعداد میں مسلسل کمی ہی ان نسلوں کے تعلق سے تشویش کا باعث ہے۔ مثال کے طور پر پٹے والے ٹائیگر، گیر کے شیر ببر۔

.4 غیر متعین نسلیں (Indeterminate species)

ان جانوروں کی مخصوص عادتوں کی وجہ سے ان کی نسلوں کو خطرہ محسوس ہو رہا ہے مثلاً شرمانا۔ ایسی نسلوں کے بارے میں کسی بھی قسم کی خصوصی اور ٹھوس معلومات حاصل نہیں ہے۔ مثال کے طور پر شیکرو گلہری۔

اہم دن

22 مئی : بین الاقوامی یومِ حیاتی تنوع

آپ کے اطراف پائی جانے والی مختلف نباتات اور حیوانات کا سروے کیجیے۔ ان کی خصوصیات کا اندراج کیجیے۔

قدرت کے تحفظ کی بین الاقوامی تنظیم (IUCN) مختلف ملکوں میں خطرے میں آئی ہوئی جنگلاتی زندگی کی نسلوں کی فہرست (Red list) بناتی ہے۔ اس فہرست میں گلابی رنگ کے صفحات پر خطرے سے دوچار نسلیں اور ہرے رنگ کے صفحات پر پہلے خطرے میں رہنے والی نسلیں اور اب خطرے سے باہر آ چکی انواع کے نام لکھے جاتے ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ذہن میں رکھیے ... اس کے مطابق عمل کیجیے ...

.1 درختوں کا خاتمہ یعنی سب کا خاتمہ
.2 ماحول کو بچائیں - آئیے، پیڑ لگائیں
.3 جنگل کی دولت - ہے اصل دولت
.4 ماحول کا تحفظ - ہے اقدار کی تعلیم
.5 کاغذ کی کفایت شعاری یعنی درختوں کو کٹنے سے بچانا
.6 دنیا میں ماحول کا تحفظ ضروری - تبھی ہوگی انسان کی ترقی
.7 صحت کی شاہ چابی - صاف ہوا، صاف پانی

ذرا سوچیے۔

بین الاقوامی ادارہ 'فنڈ برائے جنگلاتی دولت' (WWF) نامی تنظیم نے 2008 میں ایک رپورٹ پیش کی جس کے مطابق گزشتہ 30 سالوں (1975-2005) میں دنیا کے حیوانات کی مجموعی طور پر 30% انواع ختم ہو چکی ہیں۔ ایسا ہی اگر چلتا رہا تو کل کیا ہوگا؟

1. ذیل میں دی ہوئی غذائی زنجیر کو صحیح ترتیب میں لکھیے۔ غذائی زنجیر کس ماحولی نظام میں ہوتی ہے؟ اس ماحولی نظام کی وضاحت کیجیے۔

ناک توڑا - سانپ - چاول کا کھیت - عقاب - مینڈک

2. 'زمین ہمارے آبا و اجداد کی جانب سے ہمیں موروثی حق کے ذریعے نہیں ملی ہے۔ وہ ہمیں پچھلی نسل کی جانب سے قرض میں ملی ہے۔' اس بیان کا مطلب واضح کیجیے۔

3. نوٹ لکھیے۔

(الف) ماحول کا تحفظ

(ب) بشنوئی چپکو تحریک

(ج) حیاتی تنوع

(د) دیورائی

(ہ) آفات اور آفات کا حسن انتظام

4. آلودگی پر قابو پانے کے لیے ماحول کا حسنِ انتظام ایک مؤثر ذریعہ ہے۔ ماحول کے تحفظ کے تعلق سے آپ کون کون سی سرگرمیاں انجام دیں گے؟

5. ماحول کے تحفظ کے لیے آپ کون کون سی سرگرمیاں کریں گے؟

6. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ماحول پر اثر انداز ہونے والے اجزا لکھیے۔

(ب) ماحول میں انسان کا مقام اہمیت کا حامل کیوں ہے؟

(ج) حیاتی تنوع کی اقسام لکھیے اور اس کی مثالیں دیجیے۔

(د) حیاتی تنوع کا تحفظ کس طرح کریں گے؟

(ہ) جادو مولائی پیانگ کی کہانی سے آپ کو کیا سبق ملتا ہے؟

(و) حیاتی تنوع کے چند حساس خطے لکھیے۔

(ز) حیوانات اور نباتات کی بے شمار نسلوں کو خطرے کے اسباب کیا ہیں؟ ان کی بقا کے لیے کیا کِیا جا سکتا ہے؟

7. ذیل کی علامتیں کیا کہہ رہی ہیں؟ اس کی بنیاد پر آپ اپنا کردار واضح کیجیے۔

سرگرمی :

گنگا اور جمنا دریاؤں کی آبی آلودگی کی وجوہات اور اثرات نیز فضائی آلودگی سے تاج محل پر ہونے والے اثرات پر پاور پوائنٹ پریزنٹیشن تیار کیجیے۔

☘ ☘ ☘

زندگی کا عہد

دنیا میں تنوع میرے، میرے خاندان اور تمام انسانوں کے وجود کے لیے ہے۔ اس بات کا مجھے علم ہے۔ ہماری مالا مال تنوع کو محفوظ کرنے، اس کی حفاظت کرنے کی ذمہ داری کا مجھے احساس ہے۔ زمین پر تیزی سے ختم ہونے والی جنگلاتی زندگی، نباتات اور دیگر حیوانات کی تعداد کا مجھے علم ہے۔ میرے گرد و پیش کے قدرتی وسائل کا مناسب استعمال اور حیاتی تنوع کے حسنِ انتظام کی ذمہ داری کو میں قبول کرتا ہوں۔

زمین پر تمام جانداروں کی زندگی خوش حال ہونے کے لیے میں ذیل کے اصولوں پر عمل کرنے کا عہد کرتا ہوں۔

قدرتی وسائل کا تحفظ اور اس کے دائمی حسنِ انتظام کے لیے میں کوشش کرتا رہوں۔

میں اپنے آپ میں توقع کے مطابق تبدیلی کر کے دِکھاؤں گا۔

دنیا میں تمام جانداروں کے تحفظ کے لیے میں تیار رہوں گا۔

لوگوں کو تحفظ کے فوائد اور عوام کے تعاون سے تحفظ کرنے اور باہم زندگی کے لیے تعلیم کو عام کروں گا۔

5. سبز توانائی کی جانب (Towards Green Energy)

- توانائی کا استعمال
- برقی توانائی کی پیداوار
- بجلی پیدا کرنے کا عمل اور ماحولیات

ذرا یاد کیجیے۔

1. توانائی (Energy) سے کیا مراد ہے؟
2. توانائی کی مختلف قسمیں (Types) کون سی ہیں؟
3. توانائی کی مختلف شکلیں (Forms) کیا ہیں؟

روزمرہ زندگی میں ہم توانائی کا استعمال کر کے کون سے کام انجام دیتے ہیں۔ ان کی فہرست بنائیے۔ ان کاموں کو انجام دینے کے لیے ہم توانائی کو کن شکلوں میں استعمال کرتے ہیں؟ اس تعلق سے آپس میں بحث کیجیے۔

توانائی اور توانائی کے استعمال (Energy and use of energy)

روٹی، کپڑا، مکان کی طرح جدید تہذیب میں توانائی انسان کی بنیادی ضرورت بن چکی ہے۔ ہمارے مختلف کاموں کے لیے توانائی کی مختلف شکلوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ یعنی کچھ جگہوں پر ہمیں میکانیکی توانائی (Mechanical energy) کی ضرورت ہوتی ہے، کہیں کیمیائی توانائی (Chemical energy) کی ضرورت ہوتی ہے، کہیں صوتی توانائی (Sound energy) کی ضرورت ہوتی ہے، کہیں ضیائی توانائی (Light energy) کی ضرورت ہوتی ہے تو کہیں حرارتی توانائی (Heat energy) کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان مختلف شکلوں میں ہمیں توانائی کس طرح ملتی ہے؟

جدول بنائیے۔ توانائی کی قسمیں اور ان کے مطابق وسائل کی جدول بنائیے۔

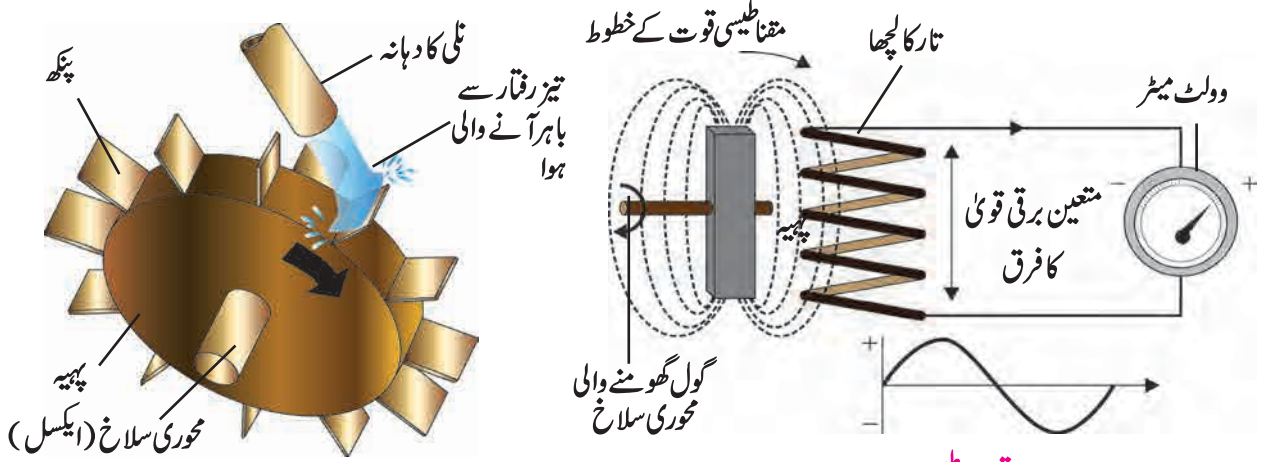
ہمیں معلوم ہے کہ توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ انسان کے لیے ضروری توانائی کی مختلف شکلیں مختلف ذرائع سے حاصل کی جاتی ہیں۔ پچھلی جماعت میں آپ نے توانائی، توانائی کے ذرائع اور اس کے مختلف تصورات کا مطالعہ کیا ہے۔ برقی توانائی کے حصول کے لیے آج کل توانائی کے کن مختلف ذرائع کا استعمال کیا جاتا ہے اور اس کے لیے کیا طریقے استعمال ہوتے ہیں، ان میں سے ہر طریقے میں کون سے سائنسی اُصولوں کا استعمال ہوتا ہے، ان توانائی کے ذرائع کے استعمال کے فائدے اور نقصان کیا ہیں، سبز توانائی کیا ہے، ان تمام نکات پر ہم اس سبق میں معلومات حاصل کریں گے۔

1. ہماری روزمرہ زندگی میں برقی توانائی کا استعمال کہاں کہاں ہوتا ہے؟
2. برقی توانائی کی پیداوار کس طرح ہوتی ہے؟

برقی توانائی کی پیداوار (Generation of electrical energy)

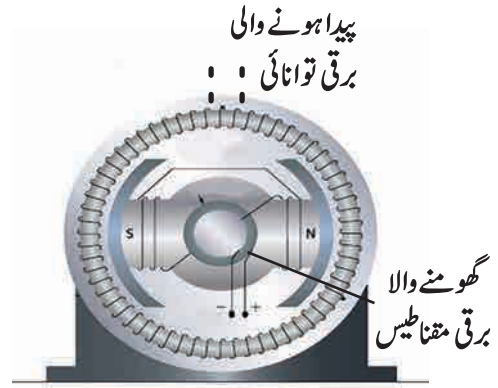
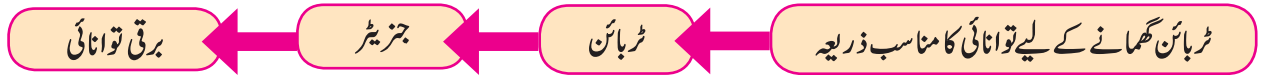
بیشتر بجلی گھروں میں برقی توانائی کی پیداوار مائیکل فیراڈے کے دریافت کردہ برقی مقناطیسی امالہ (Electro-magnetic induction) کے اُصول پر کی جاتی ہے۔ اس اصول کے مطابق موصل برق تار کے اطراف مقناطیسی علاقہ تبدیل ہو تو موصل برق تار میں برقی قوٰی کا فرق پیدا ہوتا ہے۔

موصل برق تار کے گرد مقناطیسی میدان دو طرح سے بدل سکتا ہے۔ موصل برق تار اگر اپنی جگہ قائم رہے اور مقناطیس گھومتا رہے تب موصل برق تار کے گرد کے مقناطیسی میدان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ یا مقناطیس اپنی جگہ قائم رہے اور موصل برق تار گھومتا رہے تب بھی موصل برق تار کے مقناطیسی میدان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ یعنی دونوں حالتوں میں موصل برق تار میں برقی قوٰی کا فرق پیدا ہوسکتا ہے (شکل 5.1)۔ اس اصول پر منحصر برق پیدا کرنے والے آلے کو برقی جنریٹر (Electric generator) کہتے ہیں۔

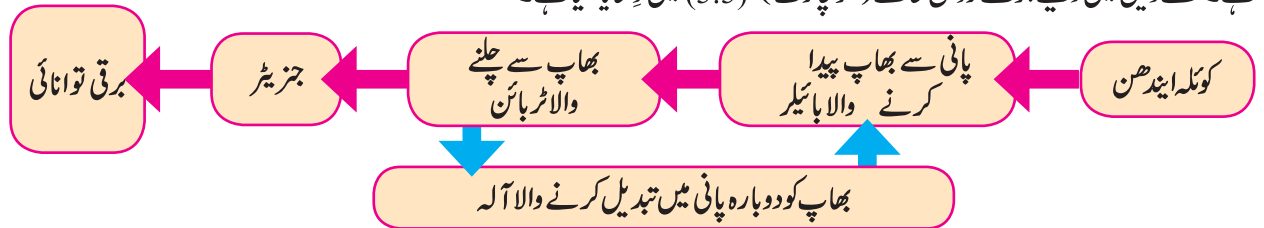
برقی پیداوار کے مرکز میں اسی طرح کے جنریٹر کا استعمال ہوتا ہے۔ اس میں مقناطیس کو گھمانے کے لیے ٹربائن (Turbine - چرخاب) استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹربائن میں پنکھے ہوتے ہیں جن پر مائع یا ہوا کا جھونکا گزارا جاتا ہے جس کی وجہ سے پنکھے گھومنے لگتے ہیں (شکل 5.2)۔ یہ ٹربائن برقی جنریٹر سے جڑے ہوتے ہیں اس کی وجہ سے جنریٹر کے مقناطیس گھومنے لگتے ہیں اور برق پیدا ہوتی ہے (شکل 5.3)۔

5.2 : بھاپ سے چلنے والا ٹربائن (چرخاب)

5.1 : برقی مقناطیسی امالہ

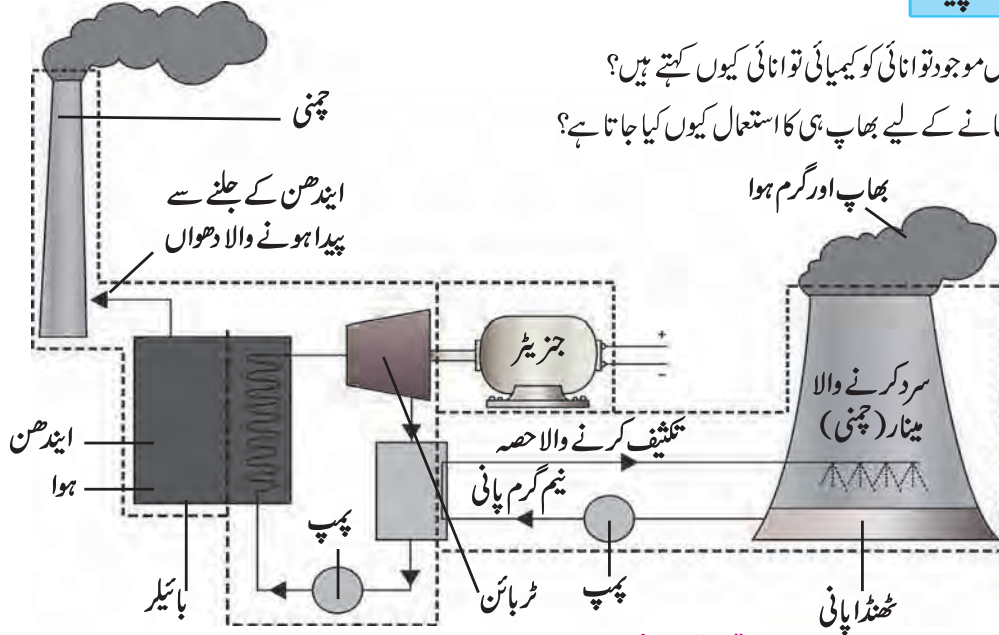
برقی توانائی پیدا کرنے کا یہ طریقہ ذیل میں دیے ہوئے رواں خاکہ (5.4) کے مطابق دِکھایا جا سکتا ہے۔

یعنی برقی - مقناطیسی امالہ کے اصول پر منحصر برق پیدا کرنے کے لیے جنریٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ جنریٹر گھمانے کے لیے ٹربائن اور ٹربائن کو گھمانے کے لیے توانائی کے ایک ذریعے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ ٹربائن گھمانے کے لیے جس قسم کی توانائی کا ذریعہ استعمال ہوتا ہے اس کی مناسبت سے برقی توانائی مرکز الگ الگ قسم کے ہوتے ہیں اور ہر قسم کے ٹربائن کی ساخت (design) مختلف ہوتی ہے۔

5.3 : برقی جنریٹر کی بناوٹ

5.4 : برقی توانائی کی پیداوار : رواں خاکہ

حرارتی توانائی پر منحصر بجلی کی توانائی کا پیداواری مرکز

اس میں بھاپ سے چلنے والا ٹربائن استعمال ہوتا ہے۔ کوئلہ جلا کر اس سے حرارتی توانائی حاصل کی جاتی ہے اور اس توانائی سے بائیلر میں پانی گرم کیا جاتا ہے۔ یہ پانی اونچی تپش اور زیادہ دباؤ کی وجہ سے بھاپ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس بھاپ کی طاقت سے ٹربائن گھومتا ہے اور اس کے ساتھ جڑا ہوا جنریٹر بھی گھومنے لگتا ہے اور بجلی پیدا ہوتی ہے۔ یہ بھاپ دوبارہ ٹھنڈی ہو کر پانی میں تبدیل ہو جاتی ہے اور اس پانی کو دوبارہ بائیلر میں لایا جاتا ہے۔ اسے ذیل میں دیے ہوئے رواں خاکے (فلو چارٹ) (5.5) میں دِکھایا گیا ہے۔

5.5 : حرارتی توانائی سے برقی توانائی پیدا کرنا : رواں خاکہ

بجلی پیدا کرنے کے لیے یہاں حرارتی توانائی کا استعمال ہوتا ہے اس لیے ایسے برقی مرکز کو حرارتی برقی توانائی مرکز کہتے ہیں۔ حرارتی برقی توانائی مرکز میں کوئلے کی کیمیائی توانائی برقی توانائی میں مرحلہ وار تبدیل ہوتی ہے۔ توانائی کی مرحلہ وار تبدیلی کو ذیل کے خاکے (5.6) میں دکھایا گیا ہے۔

5.6 : حرارتی برقی توانائی مرکز میں توانائی کی تبدیلی

1. کوئلے میں موجود توانائی کو کیمیائی توانائی کیوں کہتے ہیں؟
2. ٹربائن گھمانے کے لیے بھاپ ہی کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

5.7 : حرارتی برقی توانائی پیدا کرنے والے مرکز کا خاکہ

اگر آپ نے کوئی حرارتی برقی توانائی مرکز دیکھا ہوگا تو آپ کو وہاں دو طرح کے مینار (Towers) نظر آئیں گے۔ حقیقتاً یہ کیسے مینار ہیں؟ حرارتی برقی توانائی مرکز کا خاکہ دیکھنے پر اس کا جواب مل جائے گا۔

حرارتی برقی پیداوار کی تکنیک کی بناوٹ سمجھنے کے لیے استعمال کیے جانے والے خاکے کا بغور مشاہدہ کرنے پر اس کے مرکز میں بائیلر، ٹربائن، جنریٹر اور تکثیفی آلے کی بناوٹ سمجھ میں آئے گی۔

بائیلر میں ایندھن (کوئلے) کا احتراق ہونے پر نکلنے والی گرم گیس دھویں کے ساتھ بلند و بالا چمنیوں کے ذریعے ہوا میں چھوڑی جاتی ہے۔ گرم اور اونچے دباؤ کی بھاپ کی وجہ سے ٹربائن گھومتا ہے اور بھاپ کی تپش اور دباؤ میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اس بھاپ کو ٹھنڈا کرکے دوبارہ پانی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس بھاپ کی حرارت جذب کرنے کا کام تکثیفی آلے (Condenser) میں واقع کولنگ ٹاور (Cooling tower) میں موجود پانی کے ذریعے ہوتا ہے۔ کولنگ ٹاور کا پانی تکثیفی آلے میں گھمایا جاتا ہے جس کی وجہ سے بھاپ کی گرمی کولنگ ٹاور کے پانی میں جذب ہوتی ہے اور بھاپ ٹھنڈی ہوکر وہ دوبارہ پانی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ بعد ازاں بھاپ کی گرمی گرم ہوا کی شکل میں کولنگ ٹاور کے ذریعے باہر خارج کی جاتی ہے۔

حرارتی برقی توانائی کی پیداوار کا استعمال بڑے پیمانے پر ہوتا ہے لیکن اس کی وجہ سے چند مسائل بھی پیدا ہوتے ہیں۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

اطلاعاتی مواصلاتی تکنیک اور اس کے مختلف ذرائع کا استعمال کیجیے۔ ppt، اینیمیشن، ویڈیو، تصویروں وغیرہ کے ذریعے حرارتی برقی توانائی کی پیداوار کے مرکز کے کام کاج کے بارے میں پیشکش تیار کیجیے اور دوسروں کو بھیجیے اور یوٹیوب پر اپ لوڈ (upload) کیجیے۔

مسائل :

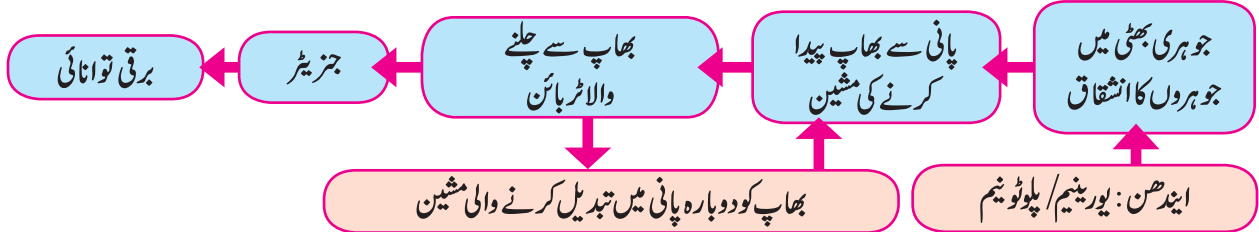
1. کوئلے کے جلنے سے پیدا ہونے والی فضائی آلودگی : کوئلے کے احتراق سے فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سلفرڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن آکسائیڈ جیسی صحت کے لیے مضرگیسوں کا اخراج ہوتا ہے۔
2. کوئلے کے احتراق سے ایندھن کے انتہائی باریک ذرّات ہوا میں شامل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے خطرناک تنفّسی امراض لاحق ہوسکتے ہیں۔

بھارت کے کچھ خاص حرارتی توانائی پرمنحصر برقی پیداواری مراکز اوران کے میگاواٹ میں گنجائش ذیل کے مطابق ہے۔

مقام	ریاست	پیداواری گنجائش (MW)
وِندھیانگر	مدھیہ پردیش	4760
مُندرا	گجرات	4620
مُندرا	گجرات	4000
تمنار	چھتیس گڑھ	3400
چندرپور	مہاراشٹر	3340

3. اس عمل میں استعمال ہونے والے ایندھن (کوئلے) کے ذخائر زمین میں محدود ہیں۔ اس لیے مستقبل میں بجلی پیدا کرنے کے لیے اس کی فراہمی میں یقیناً رکاوٹ پیش آئے گی۔

جوہری توانائی پرمنحصر برقی توانائی پیداوارمرکز

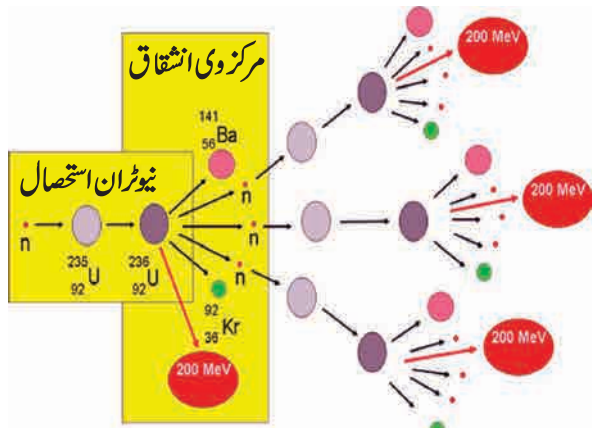
جوہری توانائی پرمنحصر برقی توانائی کے پیداواری مرکز میں بھی جنریٹر کوگھمانے کے لیے بھاپ سے چلنے والے ٹربائن استعمال کیے جاتے ہیں البتہ یہاں یورینیم یا پلوٹونیم جیسی دھاتوں کے جوہروں کے انشقاق (fission) سے حاصل ہونے والی حرارتی توانائی کا استعمال پانی سے اونچے درجۂ حرارت اور زیادہ دباؤ والی بھاپ تیار کرنے کے لیے کیا جاتا ہے اور بھاپ کی توانائی سے ٹربائن گھمائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ سے جنریٹر گھومتے ہیں اور برقی توانائی پیدا ہوتی ہے۔ جوہری برقی توانائی مرکز کی بناوٹ ذیل کے رواں خاکے (5.8) میں دِکھائی گئی ہے۔

5.8 : جوہری برقی توانائی مرکز کی بناوٹ

یعنی یہاں جوہری توانائی کو پہلے حرارتی توانائی میں، حرارتی توانائی کو بھاپ کی توانائی بالحرکت میں، بھاپ کی توانائی بالحرکت کوٹربائن اور جنریٹر کی توانائی بالحرکت میں اور آخر میں جنریٹر کی توانائی بالحرکت کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ مرحلہ وارتبدیل ہونے والی اس توانائی کی تبدیلی کو ذیل کی شکل (5.9) میں دِکھایا گیا ہے۔

5.9 : جوہری بجلی گھر میں توانائی کے تبادلے کے مرحلے

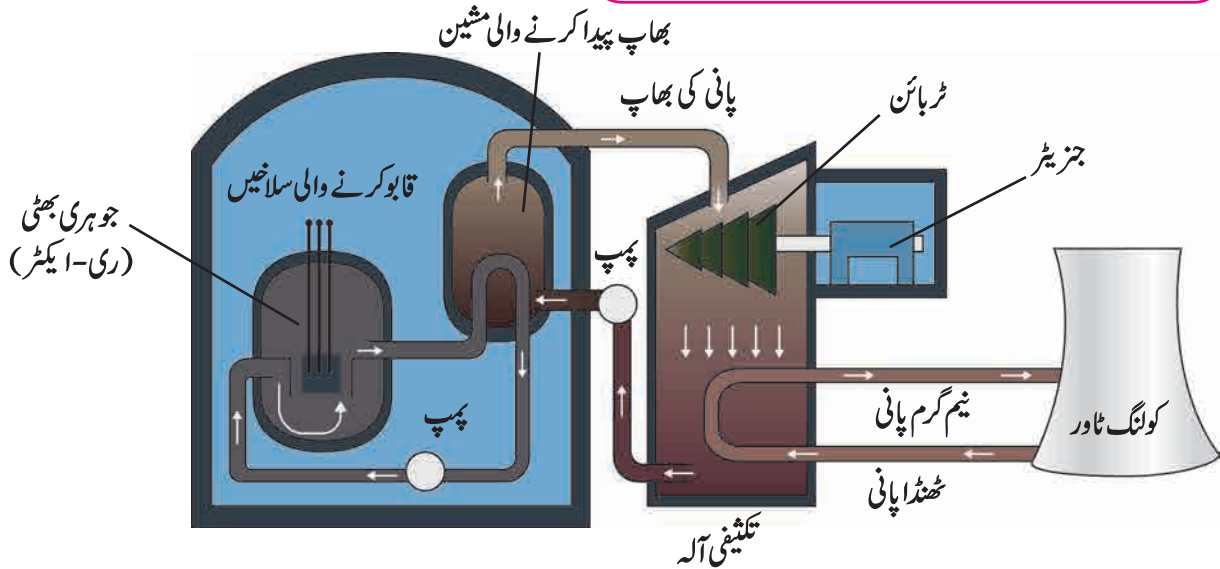
جوہری انشقاق کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

یورینیم-235 کے جوہر پر نیوٹرون داغا جاتا ہے، اس کی وجہ سے وہ یورینیم-236 ہم جا میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ یورینیم-236 بے حد غیرقیام پذیر ہونے کی وجہ سے بیریم اور کرپٹان میں ٹوٹ جاتا ہے اورتین نیوٹران اور 200 MeV توانائی خارج ہوتی ہے۔

اس عمل میں آزاد ہونے والے تین نیوٹران اس عمل کو اسی طرح آگے جاری رکھتے ہیں اور مزید تین یورینیم-235 کے جوہروں کو توڑ کر توانائی آزاد کرتے ہیں۔ اس عمل میں پیدا ہونے والے نیوٹران یورینیم کے دیگر جوہروں کا انشقاق کرتے ہیں۔ اس طرح جوہری انشقاق کا یہ زنجیری عمل جاری رہتا ہے۔ جوہری توانائی مرکز میں اس سلسلہ وار عمل پر قابو حاصل کر کے پیدا ہونے والی حرارتی توانائی سے برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔

5.10 : مرکزوی انشقاق (زنجیری تعامل)

انٹرنیٹ میرا دوست

بھارت میں کچھ خاص جوہری برقی توانائی مراکز ذیل میں درج ہیں، ان مقامات کی ریاست اور ان میں پیدا ہونے والی بجلی کی گنجائش لکھیے۔

مقام	ریاست	گنجائش (MW)
کنڈن کلم	....	....
تاراپور	....	....
راوت بھاٹا	....	....
کیگا	....	....

5.11 : جوہری توانائی پر منحصر برقی پیداواری مرکز کا خاکہ

جوہری توانائی پر منحصر برقی پیداواری مرکز میں حرارتی توانائی حاصل کرنے کے لیے معدنی ایندھن (کوئلہ) استعمال نہیں ہوتا۔ اس لیے فضائی آلودگی کا مسئلہ پیدا نہیں ہوتا۔ اگر وافر مقدار میں جوہری ایندھن کی فراہمی ہو تو جوہری برقی توانائی، توانائی حاصل کرنے کا عمدہ ذریعہ ہوسکتا ہے لیکن جوہری برقی توانائی پیدا کرنے کے کچھ مسائل بھی ہیں۔

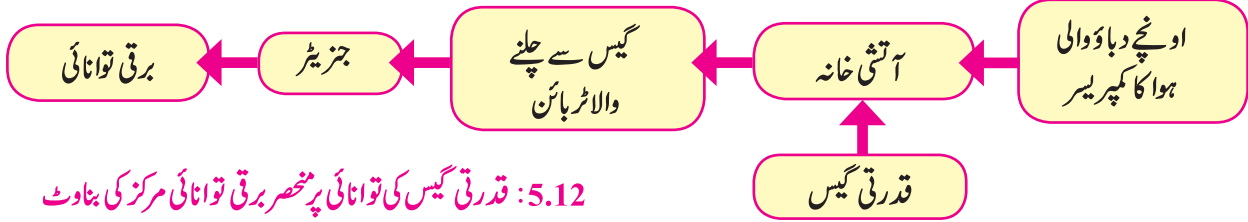
مسائل :

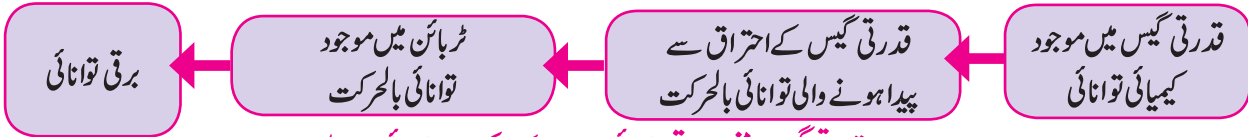
1. جوہری توانائی مرکز میں جوہری ایندھن کے جوہری انشقاق کے بعد حاصل ہونے والے مادّے سے بھی خطرناک جوہری شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ اس طرح کے مادّوں (جوہری کچرے) کو کس طرح ضائع کیا جائے یہ سائنس دانوں کے سامنے ایک سنگین مسئلہ ہے۔
2. جوہری توانائی کے مرکز میں اگر حادثہ ہوجائے تو اس سے خارج ہونے والی جوہری شعاعوں سے بڑے پیمانے پر جانی نقصان ہوسکتا ہے۔

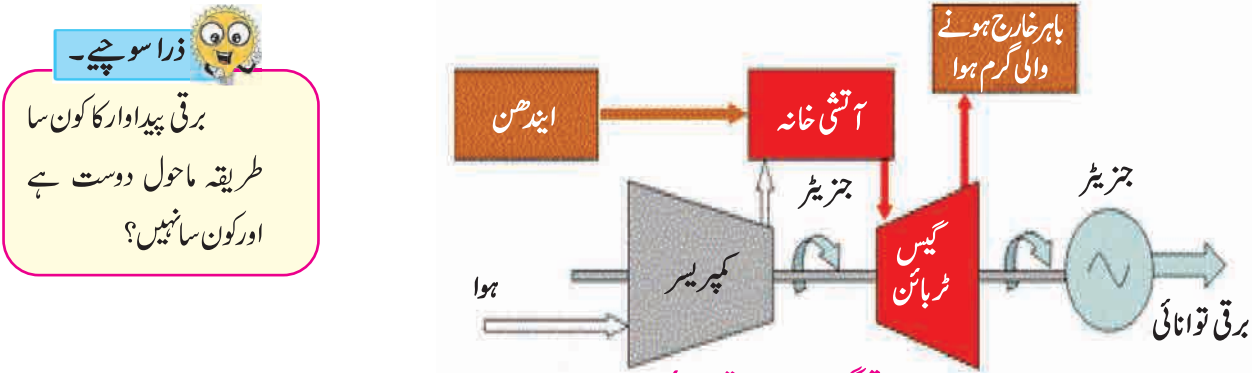
موازنہ کیجیے۔

کوئلے پر منحصر برقی توانائی کے مرکز اور جوہری توانائی پر منحصر برقی توانائی مرکز کے خاکوں کا مشاہدہ کر کے ان کی بناوٹ میں یکسانیت اور فرق سے متعلق بحث کیجیے۔

قدرتی گیس پر منحصر برقی توانائی مرکز

اس طریقے میں قدرتی گیس کے احتراق سے پیدا ہونے والے اونچے درجۂ حرارت اور دباؤ کی گیس سے گھومنے والے ٹربائن استعمال ہوتے ہیں۔قدرتی گیس کی توانائی پر منحصر برقی توانائی کی بناوٹ ذیل کے رواں خاکے (5.12) کے ذریعے دِکھائی جاسکتی ہے۔

5.12 : قدرتی گیس کی توانائی پر منحصر برقی توانائی مرکز کی بناوٹ

قدرتی گیس کی توانائی پر منحصر برقی توانائی مرکز میں تین اہم حصے ہوتے ہیں۔کمپریسر کی مدد سے آتشی خانے میں زیادہ دباؤ کی ہوا داخل کی جاتی ہے۔یہاں قدرتی گیس اور ہوا ایک ساتھ ملتے ہیں اور ان کا احتراق کیا جاتا ہے۔اس خانے سے آنے والی بے حد اونچے دباؤ اور تپش کی گیس کی وجہ سے ٹربائن کے پنکھے گھومتے ہیں اور ٹربائن سے جڑے جنریٹر کے گھومنے سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔قدرتی گیس پر منحصر برقی توانائی مرکز میں توانائی کی مرحلہ وار تبدیلی کو شکل (5.13) کے ذریعے دِکھایا گیا ہے۔

5.13 : قدرتی گیس پر منحصر برقی توانائی پیداوار کے مرکز میں توانائی کا تبدّل

کوئلے سے چلنے والے برقی توانائی مرکز کے مقابلے قدرتی گیس پر منحصر برقی توانائی مرکز کے کام کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔اس کے علاوہ قدرتی گیس میں سلفر کی غیر موجودگی سے اس کے احتراق سے آلودگی کم ہوتی ہے۔قدرتی گیس پر منحصر برقی توانائی مرکز ذیل کے خاکے (5.14) میں دِکھایا گیا ہے۔

5.14 : قدرتی گیس پر منحصر برقی توانائی مرکز کا خاکہ

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ہماری روزمرہ زندگی میں توانائی کا استعمال ناگزیر ہے پھر بھی ضرورت کے مطابق احتیاط کے ساتھ اس کا استعمال کرنا چاہیے۔

بھارت میں کچھ خاص قدرتی گیس پر منحصر برقی توانائی مراکز اور ان کی پیداواری گنجائش۔

مقام	ریاست	گنجائش (MW)
سمرل کوٹا	آندھرا پردیش	2620
اَنجن ویل	مہاراشٹر	2220
بوانا	دلّی	1500
کونڈاپلّی	آندھرا پردیش	1466

برقی توانائی کی پیداوار اور ماحولیات

کوئلہ، قدرتی گیس جیسے معدنی ایندھن یا یورینیم اور پلوٹونیم جیسے جوہری ایندھن استعمال کر کے برقی توانائی کی پیداواری عمل کو ماحول دوست نہیں کہا جا سکتا۔ یعنی ان توانائی کے ذرائع کا استعمال کر کے بجلی پیدا کریں تو ان ذرائع کے استعمال کی وجہ سے ماحول پر خطرناک نتائج ہو سکتے ہیں۔

1. کوئلہ، قدرتی گیس جیسے معدنی ایندھن کے احتراق سے کچھ گیسیں اور ذرّات بنتے ہیں جو ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور ہم دیکھ چکے ہیں کہ اس کی وجہ سے ہوا آلودہ ہو جاتی ہے۔ ایندھن کے نامکمل احتراق سے کاربن مونو آکسائیڈ تیار ہوتی ہے۔ اس کا ہماری صحت پر برا اثر ہوتا ہے۔ ایندھن کے احتراق سے پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ سے ماحول میں اس کا تناسب بڑھ جاتا ہے جس سے ماحول بھی متاثر ہوتا ہے۔ عالمی ماحول کے درجۂ حرارت میں اضافہ اسی کی مثال ہے۔ پٹرول، ڈیزل، کوئلے کے جلنے سے پیدا ہونے والی نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے تیزابی بارش اسی کا نتیجہ ہے۔ رکازی ایندھن کے نامکمل احتراق سے پیدا ہونے والے دھویں کے ذرّات (Soot particles) ہوا کو آلودہ کر دیتے ہیں۔ اس کی وجہ سے دمہ جیسی تنفّسی نظام کی بیماریاں ہوتی ہیں۔

2. کوئلہ، معدنی تیل (پٹرول، ڈیزل وغیرہ) اور قدرتی گیسیں (LPG, CNG) یہ تمام رکازی ایندھن (معدنی ایندھن) تیار ہونے کے لیے لاکھوں سال لگے ہیں اور زمین میں ان کے ذخائر بھی محدود ہیں۔ لہٰذا مستقبل میں یہ ذخائر ختم ہو جائیں گے۔ ایسا کہا جاتا ہے کہ جس رفتار سے ایندھن کے ذخائر کا استعمال ہو رہا ہے، اگر یہ یونہی جاری رہا تو دنیا کے کوئلے کے ذخائر آئندہ 200 سال میں اور قدرتی گیسوں کے ذخائر 300-200 سال میں ختم ہو سکتے ہیں۔

3. جوہری توانائی کے استعمال سے پیدا ہونے والے جوہری کچرے کو ضائع کرنے کا مسئلہ، اس کے حادثے کا شکار ہونے سے پیدا ہونے والے مسائل پر ہم نے اوپر بحث کی ہے۔

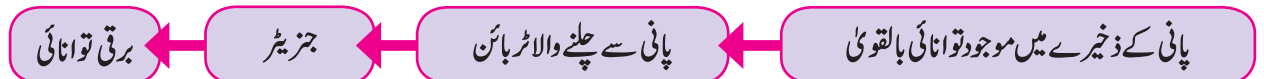
ان باتوں کا خیال کرتے ہوئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ معدنی ایندھن اور جوہری ایندھن سے تیار کردہ برقی توانائی ماحول دوست نہیں ہے۔

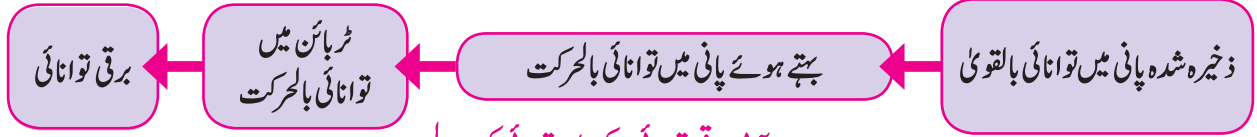
ماحول دوست توانائی یعنی سبز توانائی کی جانب

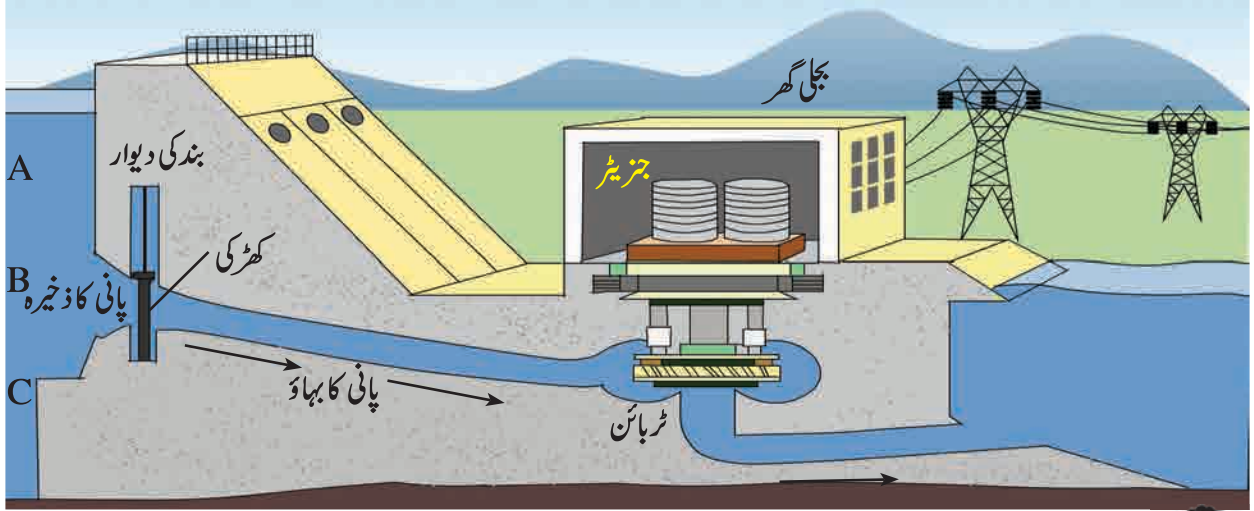
بجلی کی پیداوار کے لیے کچھ ایسے طریقے بھی استعمال کیے جاتے ہیں جن میں مندرجہ بالا مسائل پیدا نہیں ہوتے۔ آبی ذخائر سے بجلی کی پیداوار، ہوا کی توانائی سے بجلی کی پیداوار، شمسی توانائی سے بجلی کی پیداوار، حیاتی ایندھن سے بجلی پیدا کرنے کے کچھ طریقوں سے بجلی پیدا ہو سکتی ہے۔ ان میں استعمال ہونے والے توانائی کے ذرائع یعنی آبی ذخائر، تیز چلنے والی ہوا، سورج کی روشنی، حیاتی ایندھن کبھی نہ ختم ہونے والے اور ابدی ذرائع ہیں۔ اس کے علاوہ ان کے استعمال سے اوپر بیان کردہ مسائل بھی پیدا نہیں ہوتے اس لیے ان ذرائع سے پیدا ہونے والی برقی توانائی کو ماحول دوست توانائی کہا جائے گا۔ ہم اسے سبز توانائی کہہ سکتے ہیں۔ کوئلہ، قدرتی گیس، معدنی تیل، جوہری ایندھن کے استعمال کے نقصانات جان کر آج دنیا میں ہر طرف ماحول دوست توانائی یعنی سبز توانائی کی جانب قدم اُٹھائے جا رہے ہیں۔

آبی برقی توانائی (Hydroelectric energy)

بہتے ہوئے پانی میں توانائی بالحرکت اور ذخیرہ شدہ پانی میں توانائی بالقویٰ یہ توانائی کے روایتی ذرائع ہیں۔ آبی بجلی گھر کے لیے بند میں ذخیرہ شدہ پانی کی توانائی بالقویٰ کو بہتے ہوئے پانی کی توانائی بالحرکت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ بہتے ہوئے تیز رفتار پانی کو پائپ کے ذریعے بند کے قاعدے میں موجود ٹربائن تک پہنچایا جاتا ہے۔ اس پانی میں موجود توانائی بالحرکت سے ٹربائن گھومتا ہے اور ٹربائن سے جڑے جنریٹر کے گھومنے سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔ آبی بجلی گھر کے مختلف مرحلوں کو ذیل کے رواں خاکے (5.15) کے ذریعے دِکھایا گیا ہے۔

پانی کے ذخیرے میں موجود توانائی بالقویٰ ← پانی سے چلنے والا ٹربائن ← جنریٹر ← برقی توانائی

5.15 : آبی بجلی گھر کے مختلف مراحل

آبی بجلی گھر میں توانائی کی تبدیلی کو دِکھانے والا رواں خاکہ (5.16) کے مطابق بنایا جاسکتا ہے۔

5.16 : آبی برقی توانائی مرکز میں توانائی کی تبدیلی

ذیل کی شکل میں آبی بجلی گھر کا خاکہ دِکھایا گیا ہے۔ بند کی کل اونچائی کے تقریباً وسطی حصہ (نقطہ B) سے پانی ایک راستے سے ٹربائن تک پہنچایا گیا ہے۔

5.17 : آبی بجلی گھر

1. نقطہ B کے تعلق سے کتنے پانی کی توانائی بالقوی کی تبدیلی برقی توانائی میں ہوگی؟
2. ٹربائن تک پانی کو پہنچانے والا راستہ نقطہ A کے مقام سے شروع ہو تو برقی توانائی کی پیداوار پر اس کا کیا اثر ہوگا؟
3. ٹربائن تک پانی کو پہنچانے والا راستہ نقطہ C کے مقام سے شروع ہو تو برقی توانائی کی پیداوار پر اس کا کیا اثر ہوگا؟

آبی بجلی گھر میں کسی بھی طرح کے ایندھن کا احتراق نہیں ہوتا اس لیے آلودگی پیدا نہیں ہوتی لیکن بڑے بند بنانے کی وجہ سے لوگوں کی رہائش اور پانی میں ڈوب جانے والے جنگل، زرخیز زمین، آبی جانداروں کی دنیا پر ہونے والے مضر اثرات کی وجہ سے آبی بجلی گھر ماحول دوست ہیں یا نہیں، یہ ایک ہمیشہ کی بحث کا موضوع بن گیا ہے۔ **اس کے بارے میں آپ کے کیا خیالات ہیں؟**

آبی بجلی کی پیداوار کے فائدے

1. آبی بجلی گھر میں کسی بھی طرح کے ایندھن کا احتراق نہیں ہوتا اس لیے آلودگی پیدا نہیں ہوتی۔
2. بند میں پانی کی مناسب مقدار ہونا ضروری ہے تبھی بجلی پیدا کرنا ممکن ہے۔
3. بجلی کی پیداوار کے دوران اگر بند کا پانی استعمال ہوتا ہے تو بارش سے بند دوبارہ بھر جاتا ہے اور بجلی کی پیداوار مسلسل جاری رہتی ہے۔

آبی بجلی گھر کی پیداوار سے متعلق کچھ سوالات

1. بند میں پانی کا بڑا ذخیرہ ہونے کی وجہ سے بہت ساری زمین زیرآب ہوجاتی ہے اور کئی گاؤں ختم ہوجاتے ہیں اور بے گھر لوگوں کی باز آبادکاری کا مسئلہ پیدا ہوتا ہے۔ بڑے پیمانے پر زرخیز زمین اور جنگل زیرآب آسکتے ہیں۔
2. رواں پانی کا بہاؤ رُک جانے سے آبی جانداروں پر مضر اثرات ہوسکتے ہیں۔

5.18 : کوئنا بند

کیا آپ جانتے ہیں؟

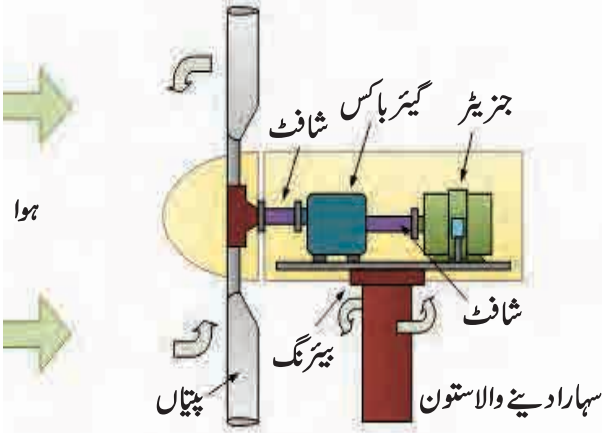
بھارت کے کچھ خاص آبی بجلی کے پیداواری مراکز (آبی بجلی گھروں) اوران کی پیداواری گنجائش

مقام	ریاست	گنجائش(MW)
ٹیہری	اُتراکھنڈ	2400 MW
کوئنا	مہاراشٹر	1960 MW
شری شیلم	آندھراپردیش	1670 MW
ناتھپا جھاکری	ہماچل پردیش	1500 MW

تلاش کیجیے۔

Lake tapping سے کیا مُراد ہے؟ یہ کیوں کیا جاتا ہے؟

ہوا کی توانائی (Wind energy) پر منحصر بجلی کی پیداوار

بہتی ہوئی ہوا کی توانائی بالحرکت کو تکنیکی توانائی میں تبدیل کرکے اس کے ذریعے پانی نکالنے، پسائی کرنے وغیرہ جیسے کام عرصۂ دراز سے کیے جارہے ہیں۔اسی توانائی کا استعمال کرکے برقی توانائی بھی پیدا کی جاسکتی ہے۔ بہنے والی ہوا کی توانائی بالحرکت کو برقی توانائی میں تبدیل کرنے کے لیے جو مشین استعمال کی جاتی ہے اسے پوَن چکی (Wind turbine) کہتے ہیں۔اس میں موجود ٹربائن کے پنکھے بہنے والی ہوا کے ذریعے گھومتے ہیں۔ ٹربائن کے محور (ساق) کو رفتار بڑھانے والے گیئر باکس (gear box) کے ذریعے جنریٹر سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ٹربائن کے پنکھوں کے گھومنے سے جنریٹر گھومتا ہے اور بجلی پیدا ہوتی ہے۔ ہوا کی توانائی سے بجلی پیدا کرنے کے مختلف مراحل ذیل کی شکل (5.19) میں دِکھائے گئے ہیں۔ پوَن چکی کا خاکہ شکل (5.20) میں دِکھایا گیا ہے۔

مخصوص رفتار سے چلنے والی ہوا ← ہوا کے ذریعے گھومنے والے بڑے پنکھوں والا ٹربائن ← جنریٹر ← برقی توانائی

5.19 : ہوا کی توانائی سے بجلی کی پیداوار کے مختلف مراحل

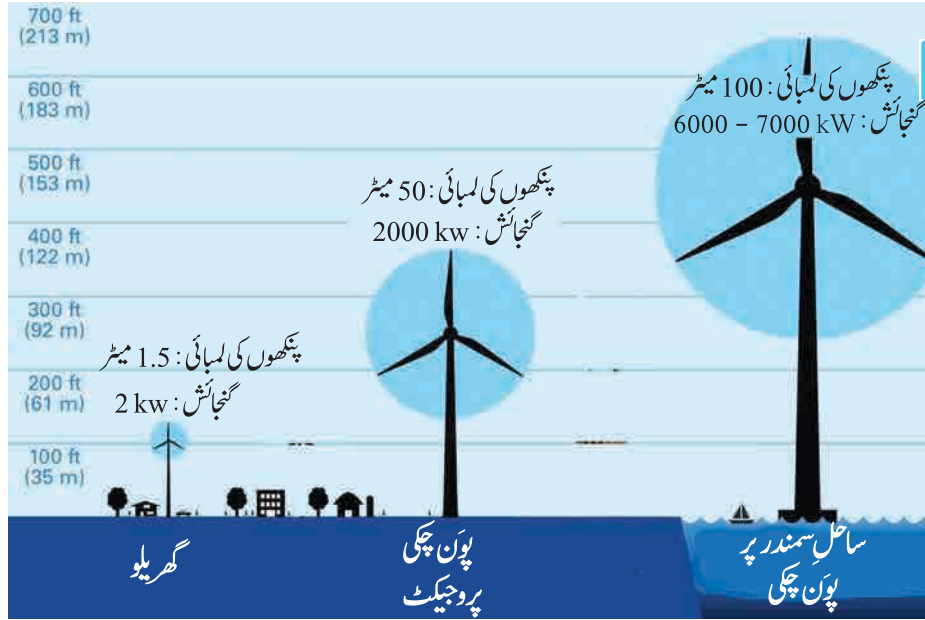
5.20 : پوَن چکی کا خاکہ

ہوا کی توانائی پر منحصر بجلی کے پیداواری مرکز میں مرحلہ وار ہونے والی توانائی کی تبدیلی کو ذیل کی شکل (5.21) کے ذریعے دِکھایا گیا ہے۔

بہنے والی ہوا کی توانائی بالحرکت ← ٹربائن میں توانائی بالحرکت ← برقی توانائی

5.21 : ہوا کی توانائی پر منحصر بجلی گھر میں توانائی کی تبدیلی

1 kW سے کم گنجائش سے 7 MW (7000 kW) تک گنجائش والی پوَن چکی دستیاب ہے۔ جہاں ہوا کی توانائی سے برقی توانائی پیدا کرنا ہے وہاں دستیاب ہوا کی رفتار کے مطابق مناسب گنجائش والی پوَن چکی لگائی جاتی ہے۔کسی مقام پر ہوا کی توانائی سے برقی توانائی پیدا کرنا ہو وہاں مناسب رفتار سے بہنے والی ہوا بھی دستیاب ہو اس کا انحصار وہاں کے جغرافیائی حالات پر ہوتا ہے۔

ساحلِ سمندر پر ہوا کی رفتار تیز ہوتی ہے اس لیے یہ مقام ہوا کی توانائی سے برقی توانائی پیدا کرنے کے لیے انتہائی موزوں ہوتا ہے۔ ہوا کی توانائی توانائی کا ایک شفاف ذریعہ ہے لیکن پوَن چکی کی مدد سے بجلی پیدا کرنے کے لیے درکار تیز رفتار والی ہوا ہر جگہ میسر نہیں ہوتی اس لیے اس کا استعمال محدود ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

بھارت میں کچھ خاص پوَن بجلی کے پیداواری مراکز اور ان کی گنجائش کے متعلق معلومات حاصل کیجیے اور ان کے مقام، ریاست اور گنجائش (MW) کی جدول بنائیے۔

5.22 : مختلف گنجائش کی پوَن چکیاں

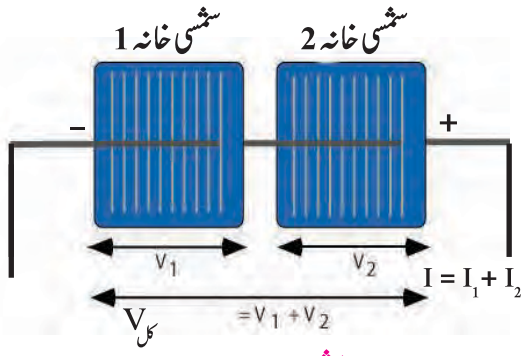
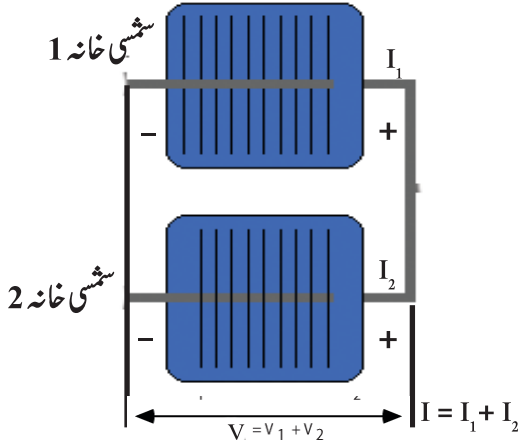
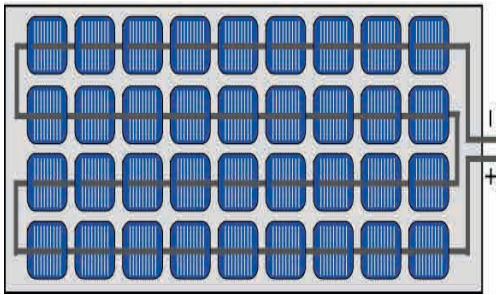
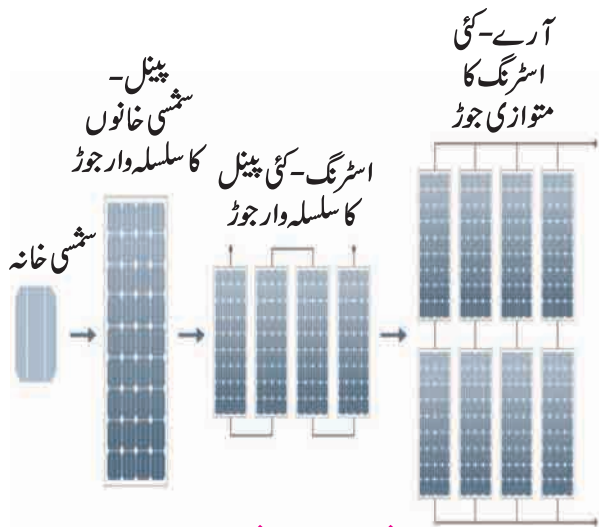
شمسی توانائی (Solar energy) پر منحصر بجلی گھر

سورج کی شعاعوں میں موجود نوری توانائی (ضیائی توانائی) کا استعمال کرکے دو طریقوں سے برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔

1. آپ مطالعہ کر چکے ہیں کہ مندرجہ بالا کسی بھی قسم یا طریقے میں کسی بھی توانائی کے ذرائع کی مدد سے جنریٹر کو گھما کر برقی مقناطیسی امالہ کے اُصول کا استعمال کرکے برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ البتہ سورج کی شعاعوں میں موجود توانائی کا استعمال کرکے اور جنریٹر کا استعمال کیے بغیر راست طریقے سے بجلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ برقی مقناطیسی امالہ کے اُصول کا استعمال کیے بغیر بھی برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ شمسی خانے میں یہی ہوتا ہے۔ شمسی برقی خانہ (Solar cell) میں سورج کی شعاعوں میں موجود روشنی کی توانائی براہِ راست برقی توانائی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔
2. سورج کی شعاع میں موجود ضیائی توانائی حرارتی توانائی میں تبدیل کرکے اس کے ذریعے جنریٹر گھمائے جاتے ہیں اور برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔

شمسی شعاعی برقی خانہ (Solar photovoltaic cell)

شمسی شعاعی برقی خانہ سورج کی شعاع (شمسی شعاع) کی ضیائی توانائی کو راست طریقے سے برقی توانائی میں تبدیل کردیتا ہے۔ اس عمل کو ضیائی برقی اثر (Photovoltaic effect) کہتے ہیں۔ اس طریقے سے توانائی کی تبدیلی سے برقی قوت راست برقی طاقت (DC) کی حالت میں ہوتی ہے۔ یہ شمسی شعاعی برقی خانہ مخصوص قسم کے نیم موصل (Semi conductor) مادّہ (مثلاً سیلیکان) سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ سیلیکان کے 1 مربع سینٹی میٹر رقبے کے ایک شمسی شعاعی خانے سے تقریباً 30 mA برقی رَو یعنی 0.5 V برقی قوّی کا فرق حاصل ہوتا ہے۔ سیلیکان کے ایک شمسی شعاعی برقی خانے کا رقبہ $100\ cm^2$ ہو تو اس سے تقریباً 3 A $(30\ mA/cm^2 \times 100\ cm^2 = 3000\ mA = 3\ A)$ برقی رَو اور 0.5 V برقی قوّی کا فرق حاصل ہوتا ہے۔ یاد رکھیے کہ شمسی شعاعی خانے سے ملنے والا برقی قوّی کا فرق اس کے رقبے پر منحصر نہیں ہوتا۔

شمسی شعاع میں موجود ضیائی توانائی ← ضیائی برقی اثر ← راست برقی توانائی (DC)

شکل 5.23 میں دِکھائے ہوئے کے مطابق دو شمسی برقی خانے سلسلے (series) میں جوڑے گئے ہیں اور ان سے حاصل ہونے والا برقی قویٰ کا فرق دونوں خانوں کے برقی قویٰ کے فرق کے مجموعے کے مساوی ہوتا ہے لیکن اس جوڑ سے حاصل ہونے والی برقی رَو ایک برقی خانے سے حاصل ہونے والی برقی رَو کے برابر ہی ہوتی ہے۔ یعنی مسلسل جوڑنے سے برقی رَووں کا مجموعہ نہیں ہوتا۔ اسی طرح شکل 5.24 میں دِکھائے گئے طریقے کے مطابق دو شمسی برقی خانے متوازی طور پر جوڑے گئے ہیں اور ان سے حاصل ہونے والی برقی رو دونوں خانوں سے حاصل ہونے والی برقی رَووں کا مجموعہ ہوتی ہے لیکن اس قسم کے جوڑ سے حاصل ہونے والا برقی قویٰ کا فرق صرف ایک خانے سے ملنے والے برقی قویٰ کے فرق کے برابر ہی ہوتا ہے یعنی متوازی طور پر جوڑنے پر برقی قویٰ کے فرق کا مجموعہ نہیں ہوتا۔

اسی طرح کئی شمسی برقی خانے مسلسل اور متوازی جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی رَو اور برقی قویٰ کا فرق حاصل کرنے کے لیے شمسی پینل (Solar panel) بنائے جاتے ہیں۔ (شکل 5.25 دیکھیے) مثلاً کسی شمسی پینل میں $100\ cm^2$ رقبے والے 36 خانے مسلسل جوڑنے سے حاصل ہونے والے برقی قویٰ کا فرق 18 V اور برقی رَو 3 A ہوتی ہے۔ اس طرح کے کئی شمسی پینل ایک ساتھ جوڑ کر بڑے پیمانے پر برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔ اچھے شمسی برقی خانے کی صلاحیت تقریباً 15% ہوتی ہے یعنی کسی شمسی پینل کو سورج کی روشنی سے $100\ W/cm^2$ قوت حاصل ہو تو اس پینل سے توانائی حاصل ہونے والی برقی توانائی 15 W ہوگی۔

ایسے کئی شمسی پینل مسلسل اور متوازی طور پر جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی رَو اور برقی قویٰ کا فرق حاصل کیا جا سکتا ہے۔ شکل 5.26 کے مطابق شمسی خانہ شمسی بجلی گھر کا بنیادی جز ہے۔ کئی شمسی خانوں کو جوڑ کر شمسی پینل بناتے ہیں اور کئی شمسی پینل کو مسلسل جوڑ کر اسٹرنگ (String) بنتا ہے اور کئی اسٹرنگ کو متوازی طور پر جوڑ کر شمسی آرے (Solar array) بنتا ہے۔ اس طرح شمسی خانوں سے مطلوبہ برقی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ اس کا استعمال اس جگہ کیا جاتا ہے جہاں کم برقی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے (مثلاً شمسی توانائی سے چلنے والے موسیقی کے آلات) کم برقی توانائی سے میگا واٹ قوت تک کے شمسی بجلی گھر میں شمسی خانوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

5.23 : شمسی خانوں کا سلسلہ وار جوڑ

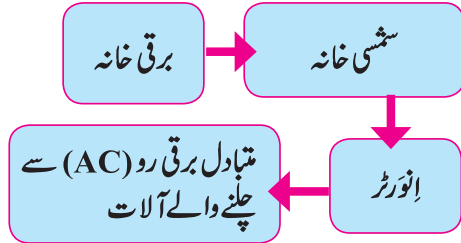
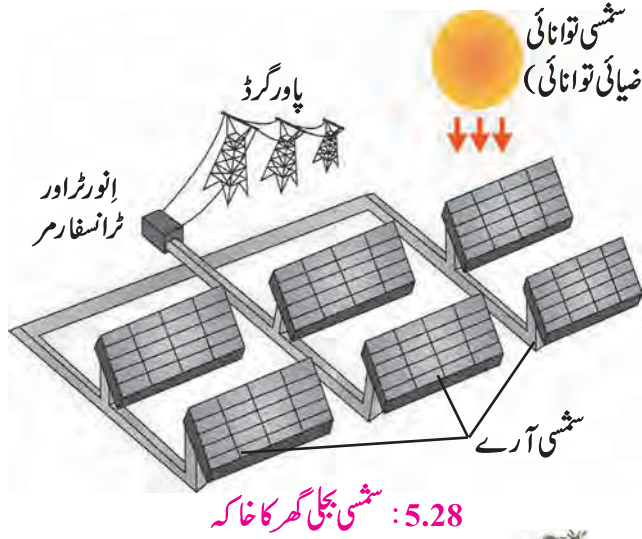
5.24 : شمسی خانوں کا متوازی جوڑ

5.24 : 36 شمسی خانوں کو سلسلہ وار جوڑ کر بنایا گیا شمسی پینل

5.26 : شمسی خانے سے شمسی آرے تک

شمسی خانے سے ملنے والی برقی قوت راست (DC) ہونے کی وجہ سے جو برقی آلات راست برقی قوت (DC) پر کام کرتے ہیں جیسے Light Emitting Diode (LED) پر منحصر بجلی کے بلب میں اس کا استعمال آسانی سے ہوتا ہے لیکن شمسی خانوں سے توانائی اسی وقت حاصل ہوسکتی ہے جب سورج کی روشنی میسر ہو۔ اگر یہ توانائی کا استعمال کسی اور وقت کرنا ہو تو اسے برقی خانے (battery) میں ذخیرہ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

البتہ ہمارے گھروں اور صنعت میں استعمال ہونے والے بہت سے آلات متبادل برقی رَو (AC) کی برقی قوت سے چلتے ہیں اس لیے شمسی خانوں کے ذریعے حاصل شدہ (اور بیٹری میں محفوظ) برقی توانائی الیکٹرانک آلے اِنوَرٹر (Inverter) کے ذریعے متبادل (AC) برقی قوت میں تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ (شکل 5.27)

شمسی خانہ ← برقی خانہ
شمسی خانہ ← اِنوَرٹر ← متبادل برقی رو (AC) سے چلنے والے آلات

5.27: شمسی خانے کے ذریعے پیدا شدہ توانائی اِنورٹر کے ذریعے برقی توانائی (AC) میں تبدیل کرنا

کئی شمسی پینل کو باہم جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ شکل میں دِکھایا گیا ہے کہ کئی پینل کے ذریعے پیدا شدہ راست برقی قوت (DC) کو اِنورٹر کے ذریعے متبادل (AC) برقی قوت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ٹرانسفارمر (Transformer) کی مدد سے ضرورت کے مطابق برقی قوت کو برقی رو اور برقی قویٰ کے فرق کی صورت میں برقی تقسیمی جالیوں میں پہنچایا جاتا ہے۔ ایسے شمسی بجلی گھر کا خاکہ شکل 5.28 میں دِکھایا گیا ہے۔

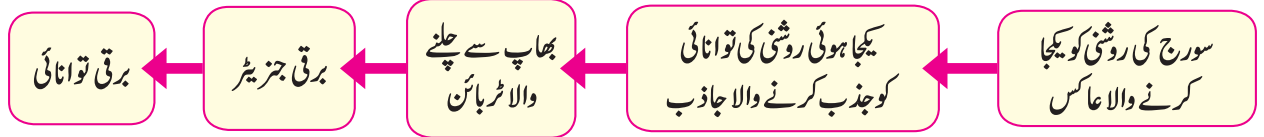
5.28: شمسی بجلی گھر کا خاکہ

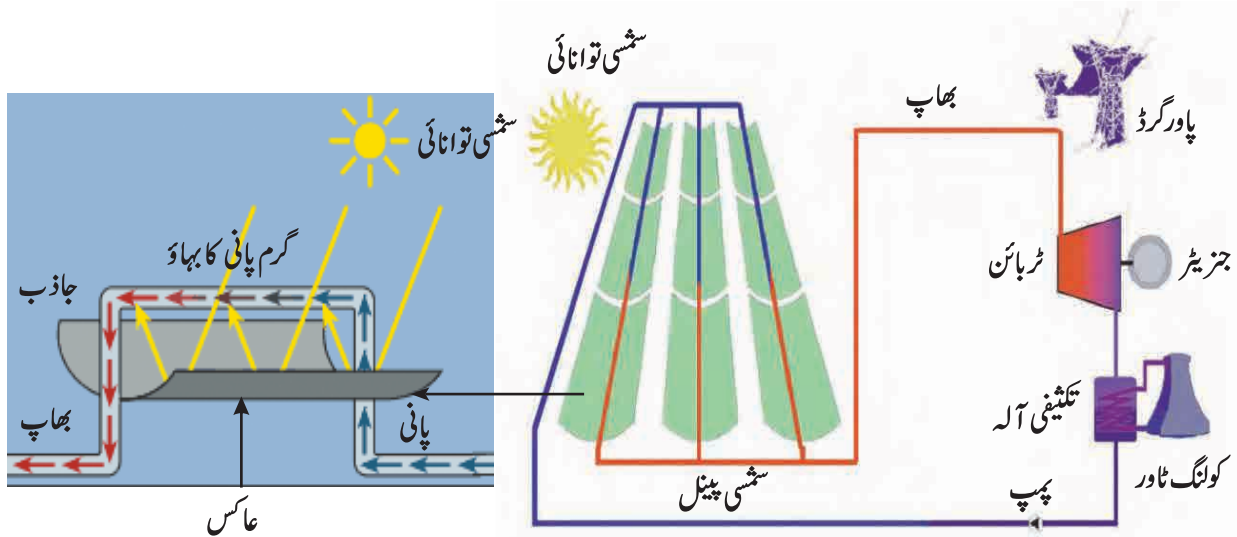
اس طرح کی توانائی پیدا کرنے کے دوران کسی بھی قسم کے ایندھن کا احتراق نہیں ہوتا اس لیے کسی قسم کی آلودگی نہیں ہوتی لیکن سورج کی روشنی صرف دن میں ہی میسر ہوتی ہے اس لیے شمسی برقی خانے صرف دن میں ہی بجلی پیدا کرسکتے ہیں۔

تلاش کیجیے۔

بھارت کے کچھ خاص شمسی برقی توانائی پیدا کرنے والے بجلی گھر اور ان کی پیداواری گنجائش معلوم کیجیے۔

2. شمسی حرارتی (Solar thermal) برقی مرکز

آپ جانتے ہیں کہ کوئلہ اور جوہری توانائی کے ذریعے حاصل شدہ حرارتی توانائی سے برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ اسی طرح حرارتی توانائی سورج کی روشنی سے بھی حاصل کی جاسکتی ہے اور اس سے برقی توانائی پیدا کرسکتے ہیں۔ شمسی حرارتی بجلی گھر کے مختلف مراحل ذیل کی شکل میں دیکھیے۔

5.29: شمسی حرارتی بجلی گھر کے مختلف مراحل

شکل 5.30 کے مطابق شمسی شعاع کو منعکس کرنے والے کئی عاکس کا استعمال کرکے شمسی شعاعیں مینار پر واقع ایک جاذب پر مرکوز کی جاتی ہیں۔ اس کی وجہ سے وہاں حرارتی توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس حرارت سے پانی کو بھاپ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ بھاپ سے ٹربائن اور ٹربائن سے جنریٹر گھمائے جاتے ہیں اور برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔

5.30: شمسی حرارتی بجلی گھر کا خاکہ

کیا آپ جانتے ہیں؟

عالمی سطح پر بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہونے والے توانائی کے ذرائع

ذرائع	عالمی تناسب (%)	بھارت کا تناسب (%)
کوئلہ	41	60
قدرتی گیس	22	08
آبی بجلی	16	14
جوہری توانائی	11	2
پٹرولیم	4	0.3
تجدیدی ذرائع (پون بجلی، شمسی بجلی وغیرہ)	6	15.7
کل	100	100

مشق

1. ذیل کی جدول میں تینوں ستون میں درج معلومات کے تعلق کو ذہن میں رکھتے ہوئے جوڑیاں لگائیے۔

I	II	III
کوئلہ	توانائی بالقوی	پون بجلی گھر
یورینیم	توانائی بالحرکت	آبی بجلی گھر
پانی کا ذخیرہ	جوہری توانائی	حرارتی بجلی گھر
ہوا	حرارتی توانائی	جوہری بجلی گھر

2. حرارتی بجلی تیار کرنے میں کون سے ایندھن استعمال کیے جاتے ہیں؟ اس بجلی کے پیدا کرنے سے کون سے مسائل پیدا ہوتے ہیں؟
3. حرارتی بجلی گھر کے علاوہ دیگر کون سے بجلی گھروں میں حرارتی توانائی استعمال کی جاتی ہے؟ یہ حرارتی توانائی کن ذرائع سے حاصل کی جاتی ہے۔
4. کس بجلی گھر میں توانائی کی تبدیلی کے زیادہ مراحل ہیں اور کس بجلی گھر میں کم سے کم ہیں؟

.5 ذیل کا معمہ حل کیجیے۔

1. حرارتی توانائی کے پروجیکٹ میں استعمال کیا جانے والا ایندھن
2. آبی ذخیرہ میں توانائی بالقوی .... توانائی کا ذریعہ ہے۔
3. چندرپور میں واقع بجلی گھر
4. قدرتی گیس میں موجود توانائی
5. ہوا کی توانائی یعنی

			5 س		
		4 ک			3 ح
			ت		
			و	1 ک	
		ی			2 ر
				ل	ی
		ی			
			ی		

.6 فرق لکھیے۔

(الف) روایتی توانائی کے ذرائع اور غیر روایتی توانائی کے ذرائع

(ب) حرارتی بجلی کی پیداوار اور شمسی حرارتی بجلی کی پیداوار

.7 سبز توانائی کیا ہے؟ کن توانائی کے ذرائع کو سبز توانائی کے ذرائع کہہ سکتے ہیں؟ سبز توانائی کی مثالیں دیجیے۔

.8 ذیل کے بیانوں کی وضاحت کیجیے۔

(الف) رکازی توانائی سبز توانائی کی مثال ہے۔

(ب) توانائی کی بچت موجودہ زمانے کی ضرورت ہے۔

.9 درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) جوہری بجلی گھر میں پیش آنے والا جوہری انشقاق کا عمل کس طرح مکمل ہوتا ہے؟

(ب) شمسی خانہ کے پینل کے جوڑ کا استعمال کرکے مطلوبہ برقی قوت کیسے حاصل کرتے ہیں؟

(ج) شمسی توانائی کے فائدے اور حدود کیا ہیں؟

.10 درج ذیل بجلی گھروں میں مرحلہ وار توانائی کی تبدیلیوں کی وضاحت کیجیے۔

(الف) حرارتی بجلی گھر (ب) جوہری بجلی گھر

(ج) شمسی-حرارتی بجلی گھر (د) آبی بجلی گھر

.11 سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) جوہری توانائی کا ذریعہ سب سے زیادہ وسیع توانائی کا ذریعہ ہے۔

(ب) بجلی کی پیداوار کی قسموں کے لحاظ سے ٹربائن کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔

(ج) جوہری توانائی کے مرکز میں جوہر کے انشقاق کے عمل کو قابو رکھنا انتہائی ضروری ہوتا ہے۔

(د) آبی بجلی کی توانائی، شمسی توانائی اور ہوا کی توانائی کو جدید توانائی کہتے ہیں۔

(ہ) شمسی شعاعی برقی خانوں کی مدد سے mW سے MW تک توانائی پیدا کرنا ممکن ہے۔

.12 شمسی حرارتی بجلی پیدا کرنے کے پروجیکٹ کا نامزد خاکہ بنائیے۔

.13 'آبی بجلی گھر ماحول دوست ہے یا نہیں' اپنی رائے واضح کیجیے۔

.14 نامزد شکل بنائیے۔

(الف) شمسی حرارتی بجلی گھر کے لیے توانائی کی تبدیلیاں دِکھانے والا

(ب) ایک شمسی پینل سے 18 V برقی قوی کا فرق اور 3 A برقی رو حاصل ہوتی ہے۔ 72 V برقی قوی کا فرق اور 9A برقی رو حاصل کرنے کے لیے شمسی پینل کا استعمال کرکے شمسی آرے کس طرح بنایا جاسکتا ہے، اس کی شکل بنائیے۔ شکل میں آپ شمسی پینل دِکھانے کے لیے برقی خانے کی علامت کا استعمال کرسکتے ہیں۔

.15 نوٹ لکھیے : بجلی کی پیداوار اور ماحولیات

سرگرمی :

(الف) شمسی کوکر، شمسی بم، شمسی بلب کے متعلق معلومات جمع کیجیے۔

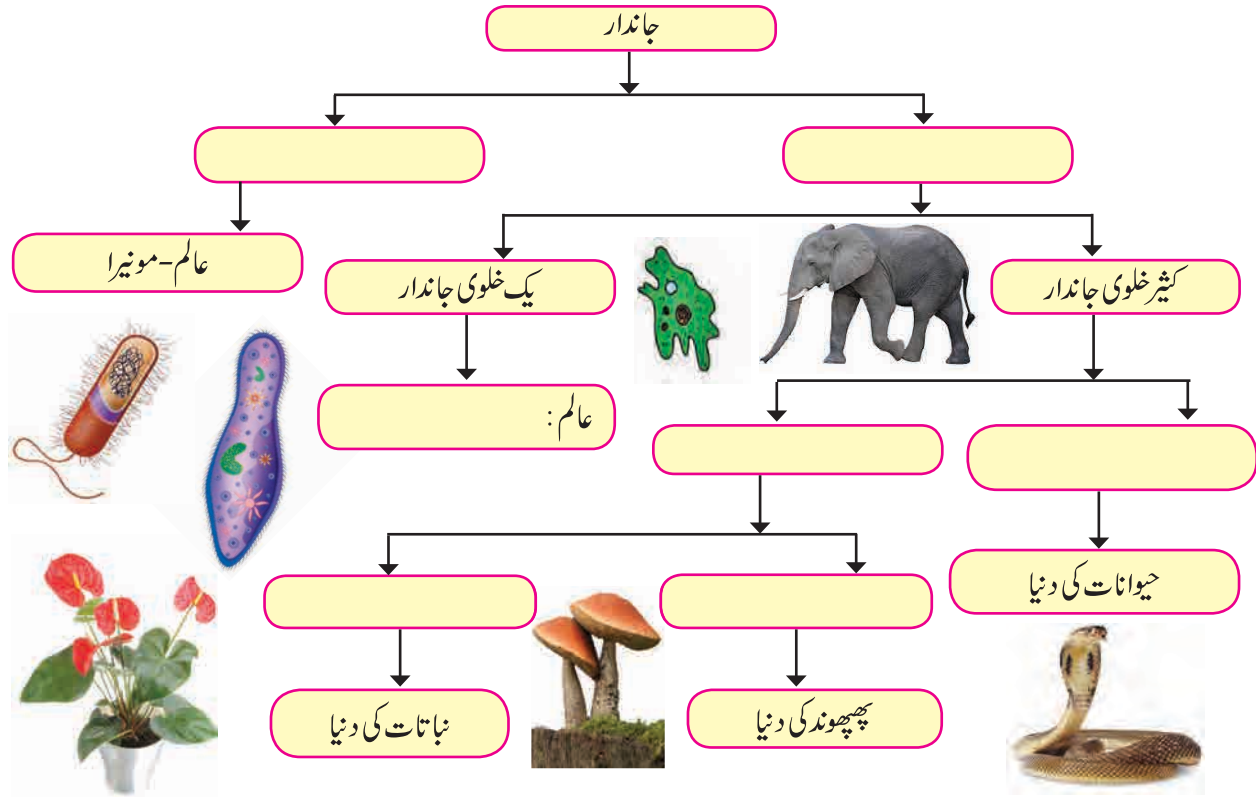
(ب) آپ کے نزدیکی آبی بجلی گھر کی معلومات حاصل کیجیے۔

❀ ❀ ❀

6. حیوانات کی جماعت بندی (Classification of Animals)

- حیوانات کی جماعت بندی کی تاریخ
- حیوانات کی جماعت بندی کا جدید طریقہ
- حیوانات کی دنیا

جانداروں کی جماعت بندی کرنے کے لیے کون کون سے اُصولوں کا استعمال کیا جاتا ہے؟

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے جانداروں کی جماعت بندی کی معلومات حاصل کی تھی۔ ہمارے اطراف جاندار خصوصاً نباتات اور حیوانات پائے جاتے ہیں۔ آپ نے ان کی جماعت بندی کے مختلف اُصولوں کا بھی مطالعہ کیا ہے۔ ان معلومات پر مبنی درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔

6.1 : جانداروں کی جماعت بندی

نباتات کی جماعت بندی کس طرح کی گئی ہے؟

گزشتہ سال آپ نے نباتات کی جماعت بندی کا مطالعہ کیا۔ اس مطالعے کے ذریعے آپ کو نباتات میں تنوع سے آگاہی ہوئی۔

آپ اپنے اطراف مختلف حیوانات دیکھتے ہوں گے۔ کچھ جاندار بہت ہی چھوٹے تو بعض بہت ہی بڑے ہوتے ہیں۔ کچھ زمین پر رہتے ہیں تو کچھ پانی میں۔ کچھ حیوانات رینگتے ہیں تو کچھ پانی میں تیرتے ہیں یا ہوا میں اُڑتے ہیں۔ کچھ حیوانات کی جلد پر سفنے ہوتے ہیں تو کچھ حیوانات کی جلد پر پَر یا بال پائے جاتے ہیں۔ اس طرح کے حیوانات میں بھی بہت زیادہ تنوع دِکھائی دیتا ہے۔ حال کی معلومات کے مطابق زمین پر اندازاً 7 ملین قسم کے حیوانات کا اندازہ لگایا گیا ہے۔ اس میں سے ہر جماعت کا مطالعہ کرنا ممکن نہیں لیکن اگر حیوانات میں یکسانیت اور فرق پر منحصر گروہ اور ذیلی گروہ بنائے جائیں تو ان لاتعداد حیوانات کا مطالعہ کرنا بہت آسان ہوجائے گا۔

خصوصیات کی یکسانیت اور فرق پر مبنی حیوانات کے گروہ اور ذیلی گروہ تیار کرنا حیوانات کی جماعت بندی کہلاتا ہے۔

حیوانات کی جماعت بندی کی تاریخ (History of animal classification)

مختلف ماہرین نے وقتاً فوقتاً حیوانات کی جماعت بندی کی کوشش کی ہے۔ یونانی فلسفی ارسطو نے سب سے پہلے حیوانات کی جماعت بندی کی تھی۔ انھوں نے جسمانی جسامت، عادات، مسکن جیسے موضوع پر مشتمل جماعت بندی کی تھی۔ بعد ازاں سائنس میں ترقی کی بدولت حوالے بدلتے گئے اور اس کے مطابق جماعت بندی کے موضوع بھی بدلتے گئے۔ ارسطو کے ذریعے کی گئی جماعت بندی کے طریقے کو ترکیبی یا 'مصنوعی طریقہ' کہتے ہیں۔ ان کے علاوہ تھیوفریسٹس، پلینی، جان رے، لینیس نے بھی جماعت بندی کے لیے ترکیبی طریقے کا سہارا لیا۔ بعد کے زمانے میں جماعت بندی کے قدرتی طریقے کا استعمال کیا گیا۔ جماعت بندی کا قدرتی طریقہ بھی جانداروں کی جسمانی بناوٹ، خصوصیات، ان کے خلیات، کروموزوم، حیاتی کیمیائی خصوصیات جیسے موضوعات پر منحصر تھی۔ کچھ زمانے بعد ارتقائی اُصولوں پر مبنی جماعت بندی عمل میں لائی گئی۔ ڈاب زینسکی اور میئر نے اس طریقے کی بنیاد پر حیوانات کی جماعت بندی کی۔ ماضی قریب میں کارل ووز نے بھی حیوانات کی جماعت بندی کی ہے۔

جماعت بندی کے فائدے

1. جانداروں کا مطالعہ کرنے میں سہولت ہوتی ہے۔
2. کسی گروہ کے چند حیوانات کا مطالعہ کریں تب بھی اس گروہ کے تمام حیوانات کی معلومات مل جاتی ہے۔
3. حیوانات کے ارتقا سے متعلق آگاہی ہوتی ہے۔
4. حیوانات کی شناخت میں آسانی ہوتی ہے اور غلطی کا امکان کم ہوتا ہے۔
5. دوسرے جانداروں کے ساتھ حیوانات کے رشتے کو سمجھنے میں مدد ہوتی ہے۔
6. ہر حیوان کا مسکن، قدرت میں ان کا حتمی مقام سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔
7. حیوانات میں موجود مختلف قسم کے توافق کی معلومات ہوتی ہے۔

حیوانات کی جماعت بندی کا روایتی طریقہ (Traditional method of animal classification)

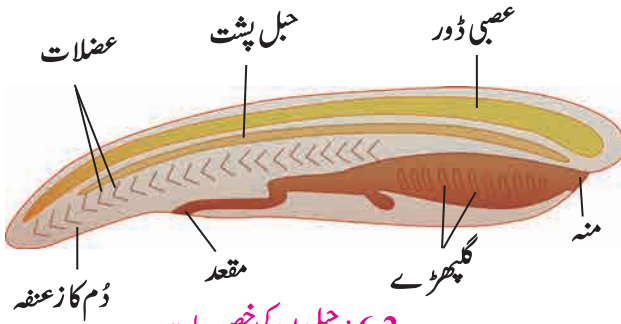
روایتی طریقے کے مطابق حیوانات کے جسم کو سہارا دینے کے لیے فقری ستون کی موجودگی اور غیر موجودگی کی بنا پر عالمِ حیوانات کے دو گروہ کیے گئے ہیں؛ غیر حبلیے **(Non-chordates)** اور حبلیے **(Chordates)**۔

الف) غیر حبلیے : ان حیوانات کی خصوصیات حسبِ ذیل ہیں۔

1. جسم میں حبل پشت (Notochord) کا سہارا نہیں ہوتا۔
2. حلق میں گلپھڑے نہیں ہوتے۔
3. عصبی ڈور (Nerve cord) موجود ہو تو جوڑے کی شکل میں (Paired)، ٹھوس (Solid) اور جسم کی بطنی جانب (Ventral side) ہوتی ہے۔
4. اگر دل موجود ہے تو جسم کی ظہری جانب (Dorsal side) ہوتا ہے۔

غیر حبلیے حیوانات دس گروہوں (عائلوں) (Phylum) میں تقسیم کیے گئے ہیں جو درج ذیل ہیں؛ پروٹوزوا (Protozoa)، مسام دار جسم والے (Porifera)، استوانہ نما جسم والے حیوان (Coelentarata/Cnidaria)، چپٹے دودے (Platyhelminthes)، گول دودے (Aschelminthes)، حلقے دار دودے (Annelida)، جوڑ دار پیر والے (Arthropoda)، نرم جسم والے (Mollusca)، شوکہ دار جلد والے (Echinodermata) اور نیم نخاعیے (Hemichordata)۔

ب) حبلیے حیوانات : ان حیوانات کی خصوصیات ذیل میں دی ہوئی ہیں۔

1. جسم میں فقری ستون (Notochord) موجود ہوتا ہے۔
2. سانس لینے کے لیے گلپھڑے (Gill slits) یا پھیپھڑے ہوتے ہیں۔
3. عصبی ڈور جسم کی ظہری جانب ہوتی ہے۔
4. دل جسم کے بطنی جانب ہوتا ہے۔

6.2 : حبلیوں کی خصوصیات

حبل پشت جسم کو سہارا دینے والی لمبی ڈوری جیسی ساخت ہے جو جسم کی ظہری جانب ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

تمام حبلیے حیوانات کو ایک گروہ میں شامل کیا گیا ہے اور اس گروہ کا نام بھی حبلیے رکھا گیا ہے۔ گروہ حبلیے کی تقسیم تین ذیلی گروہوں میں کی گئی ہے۔ یوروکارڈیٹا (Urochordata)، سیفیلوکارڈیٹا (Cephalochordata) اور ریڑھ دار (فقریے) (Vertebrata)۔ ذیلی گروہ ریڑھ دار کو چھ جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو اس طرح ہیں۔ گول منہ والے حیوان (Class: Cyclostomata)، مچھلی (Class: Pisces)، جل تھلیے (Class: Amphibia)، رینگنے والے (Class: Reptilia)، پرندے (Class: Aves) اور پستانیے (Class: Mammalia)۔

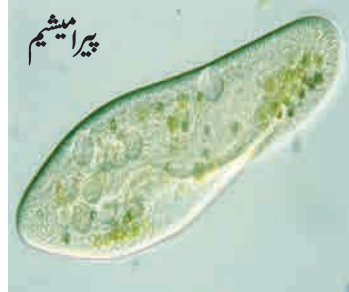
6.3 : عالمِ حیوانات میں مروّج جماعت بندی

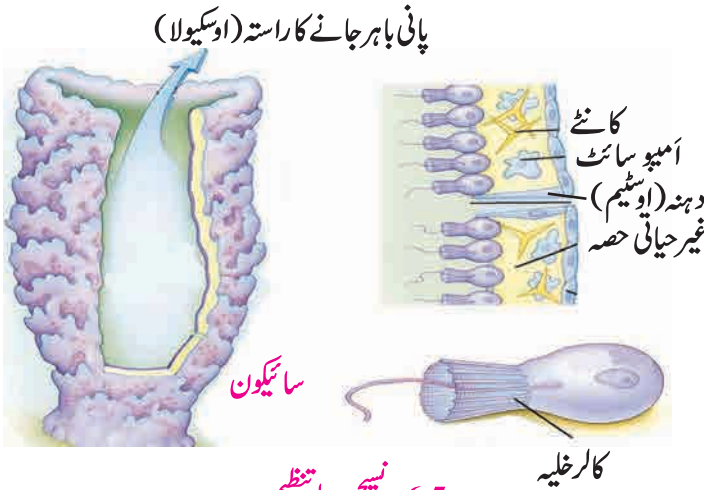
حیوانات کی جماعت بندی کا یہ طریقہ ابھی تک جاری تھا لیکن اب ایک نیا طریقہ اختیار کیا جا رہا ہے۔ اس نئے طریقے کی ہم مختصر معلومات حاصل کریں گے۔

فی الحال رابرٹ وِٹیکر (Robert Whittakar) کے پانچ عائلوں کی جماعت بندی کے طریقے کے مطابق تمام کثیر خلوی حیوانات عالم حیوانات (Kingdom-Animalia) میں شامل کیے گئے ہیں۔ اس طریقے سے حیوانات کی جماعت بندی کرتے وقت ان کی جسمانی تنظیم (Body organization)، جسمانی تشاکل (Body symmetry)، جسمی کہفہ (Body cavity)، نابت تہہ (Germinal layer)، حلقہ داری (Segmentation) جیسی خصوصیات کو شامل کرتے ہیں۔

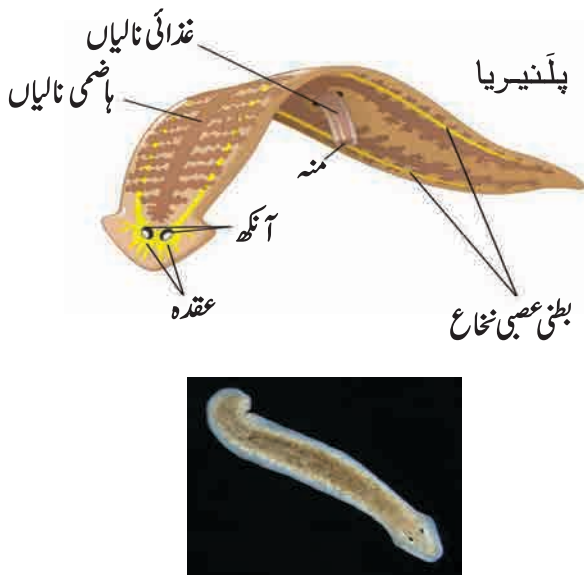
حیوانات کی جماعت بندی کا نیا طریقہ : استعمال کردہ بنیادی نکات

الف) تنظیمی معیار (Grades of organisation)

حیوانات کا جسم خلیات سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ کثیر خلوی حیوانات میں کئی خلیات مختلف افعال انجام دیتے ہیں جبکہ یک خلوی جاندار کا جسم ایک خلیے سے بنا ہوتا ہے اس لیے تمام ضروری حیاتی افعال وہی خلیہ انجام دیتا ہے۔ یک خلوی جاندار کی جسمانی تنظیم 'نخز مایہ معیار' (Protoplasmic grade) قسم کی ہوتی ہے۔

کثیر خلوی حیوانات میں اگر نسیجیں تیار نہیں ہوتی ہیں تو ان کی جسمانی تنظیم 'خلوی معیارِ تنظیم' (Cellular grade organization) ظاہر کرتی ہے۔ مثال: مسام دار جسم والے۔

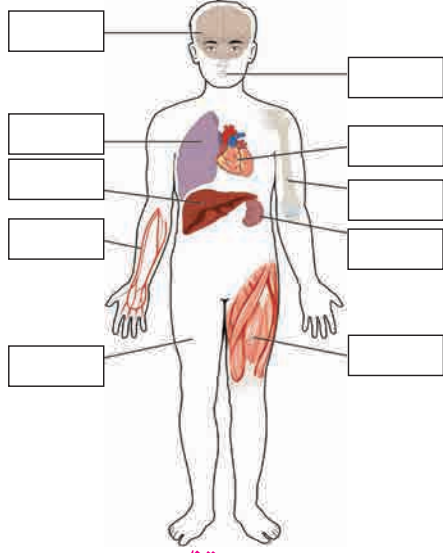
6.4 : نخز مایہ معیارِ تنظیم کے حیوانات

بعض حیوانات میں خلیے ایک جگہ جمع ہوکر نسیج (Tissue) تیار کرتے ہیں اور یہ نسیجیں ان حیوانات کے حیاتی افعال انجام دیتی ہیں۔ اس قسم کے حیوانات 'خلیہ - نسیج معیارِ تنظیم' (Cell-tissue grade organization) کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثلاً Cnidaria کے حیوانات۔

چپٹے دودے میں 'نسیج - عضو معیارِ تنظیم' (Tissue-organ grade organization) نظر آتا ہے۔ اس قسم میں کچھ نسیجیں یکجا ہوکر مخصوص اعضا کی تشکیل کرتی ہیں لیکن مکمل اعضا کی تشکیل نہیں ہوتی۔

6.5 : نسیج معیارِ تنظیم

6.7 : نسیج - عضو معیارِ تنظیم

6.6 : خلیہ - نسیج معیارِ تنظیم کے چند حیوانات

ذیل کی شکل میں انسان کی جسمانی تشکیل دِکھائی گئی ہے۔ ان میں سے مختلف اعضا کو نامزد کیجیے۔ انسانی جسم میں کون کون سے اعضا ہیں؟

6.8 : عضوی نظام معیارِ تنظیم-انسانی جسم

اب تک کے آپ کے مطالعے کے مطابق چار جسمانی تنظیم کی قسموں کے علاوہ باقی ماندہ تمام حیوانات **'عضوی - نظام معیارِ تنظیم'** (Organ-system grade organization) ظاہر کرتے ہیں جس میں مختلف اعضا مل کر عضوی نظام ترتیب دیتے ہیں جو کہ مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔ مثال کیکڑا، مینڈک، انسان وغیرہ۔

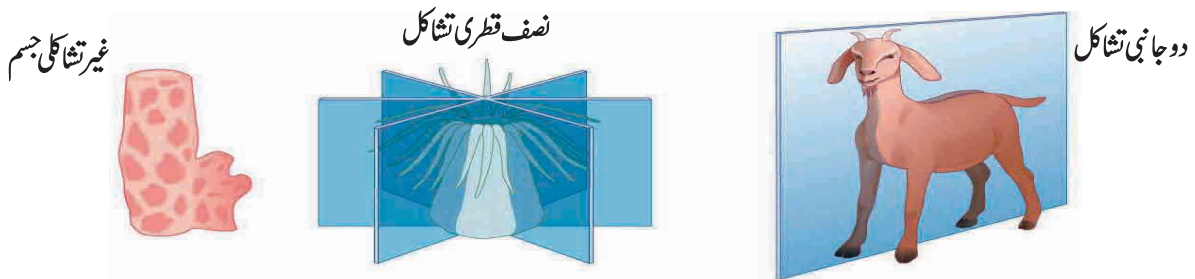
(ب) جسمانی تشاکل (Body symmetry)

انسانی جسم اور امیبا کی تصویریں لیجیے۔ ایک مخصوص زاویے سے ان تصاویر کے دو مساوی خیالی حصے کیجیے۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ دیگر حیوانات کی تصاویر کے ساتھ بھی یہی عمل دہرائیے۔ آپ کے مشاہدات کیا کہتے ہیں؟

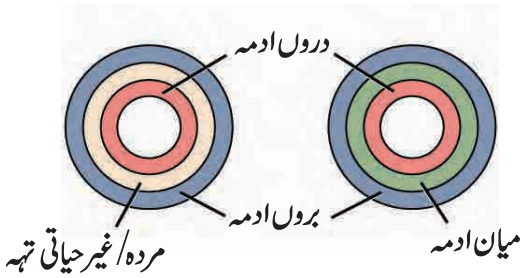
اگر ہم کسی حیوان کے جسم کو خیالی محور پر قطع کریں تو دو مساوی حصے حاصل ہوں گے یا مختلف حصے حاصل ہوں گے۔ اس خصوصیت پر مبنی حیوانات کے جسم کی مختلف قسمیں ہیں۔

غیر تشاکلی جسم (Asymmetrical body) : اس قسم کے اجسام میں ایسا کوئی خیالی محور نہیں ہوتا جس کے ذریعے دو مساوی/مماثل حصے حاصل ہوں۔ مثال: امیبا، پیرامیشیم اور کچھ اسفنج۔

دو جانبی تشاکل (Bilateral symmetry) : اس قسم کے اجسام میں صرف ایک ایسا خیالی محور ہوتا ہے جس کے ذریعے ہم دو مماثل حصے حاصل کر سکتے ہیں۔ مثال کیڑے مکوڑے، مچھلیاں، مینڈک، پرندے، انسان وغیرہ۔

نصف قطری تشاکل (Radial symmetry) : اس قسم کے اجسام میں اگر خیالی قاطع خط اس کے وسطی محور سے گزرتا ہے تو دو مماثل حصے حاصل ہوتے ہیں۔ مثال تارا مچھلی۔ اس حیوان تارا مچھلی میں پانچ مختلف سطحوں سے قاطع خط گزرے تو ہر مرتبہ دو مماثل حصے حاصل ہو سکتے ہیں۔

6.9 : جسمانی تشاکل کی قسمیں

(ج) نابت تہہ (Germinal layers) : دوہری اور تہری (Diploblastic and triploblastic)

دروں ادمہ
بروں ادمہ
میان ادمہ
مردہ/غیر حیاتی تہہ

6.10 : دوہری اور تہری تہہ

کثیر خلوی حیوانات میں ان کی جنینی نشو ونما کے ابتدائی دور میں ہی نابت تہہ (germ layer) تیار ہوتی ہے۔ اس نابتی تہہ ہی سے اس حیوان کے جسم کی مختلف نسیجیں تیار ہوتی ہیں۔ کچھ حیوانات میں صرف دو ہی نابتی تہیں بروں ادمہ (Ectoderm) اور دروں ادمہ (Endoderm) تیار ہوتی ہیں۔ مثلاً تمام ہاضمی خلا والے حیوانات۔ اکثر حیوانات میں تہری تہہ تیار ہوتی ہے یعنی مذکورہ بالا دونوں کے ساتھ میان ادمہ (Mesoderm) تیار ہوتی ہے۔

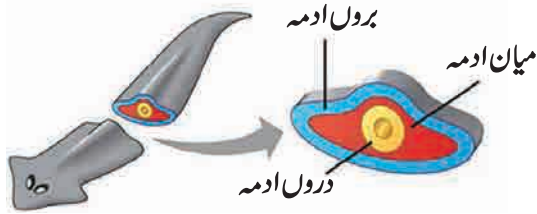
جسمی کہفہ (Body cavity) (Coelom)

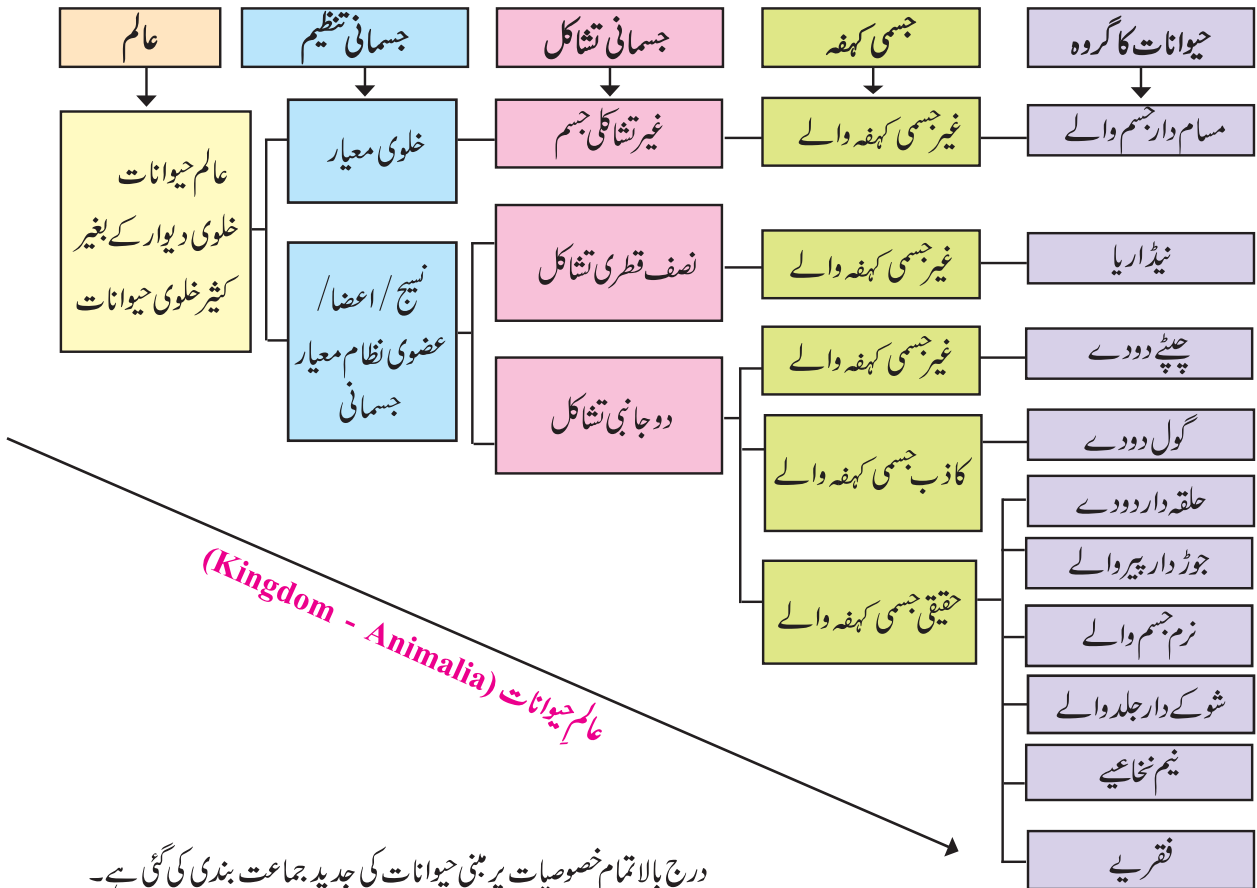
جسم اور اندرونی اعضا کے درمیانی خلا کو جسمی کہفہ کہتے ہیں۔ کثیر خلوی حیوانات میں ان کی جنینی نشوونما کے ابتدائی دور میں میان ادمہ (Mesoderm) یا آنتوں سے جسمی کہفہ تیار ہوتا ہے۔ اس قسم کا جسمی کہفہ عائلہ حلقہ دار دودوں (Annelida) میں اور اس عائلے کے بعد آنے والے تمام عائلوں کے حیوانات میں پایا جاتا ہے۔ اس قسم کے حیوانات کو حقیقی جسمی کہفہ والے حیوانات (Eucoelomate) کہتے ہیں۔ عائلہ مسام دار جسم والے، ہاضمی خلا والے اور چپٹے دودوں میں جسمی کہفہ نہیں ہوتا۔ اس قسم کے حیوانات غیر جسمی کہفہ والے (Acoelomate) کہلاتے ہیں۔ عائلہ گول دودے سے تعلق رکھنے والے حیوانات میں جسمی کہفہ ہوتا ہے لیکن وہ مندرجہ بالا دو طریقوں سے تشکیل نہیں پاتا۔ اس لیے اس قسم کے جسمی کہفہ کے حامل حیوانات کو کاذب جسمی کہفہ والے (Pseudocoelomate) کہتے ہیں۔

جسمانی حلقوں میں تقسیم (Body segmentation)

اگر کسی حیوان کے جسم کو چھوٹے چھوٹے مماثل ٹکڑوں میں تقسیم کیا جائے تو ایسے جسم کو حلقے دار جسم (Segmented body) کہتے ہیں اور ہر حصہ حلقہ کہلاتا ہے مثلاً عائلہ حلقہ دار دودے کا حیوان کیچوا۔

جسمی کہفے والے حیوانات

کاذب جسمی کہفے والے حیوانات

غیر جسمی کہفے والے حیوانات

6.11: جسمی کہفے پر مبنی حیوانات کی قسمیں

درج بالا تمام خصوصیات پر مبنی حیوانات کی جدید جماعت بندی کی گئی ہے۔

عائلہ-مسام دار جسم والے (Phylum-Porifera)

1. یہ انتہائی سادہ جسمانی بناوٹ رکھنے والے جاندار ہیں۔ انھیں 'اسفنج' کہتے ہیں۔ ان کے جسم پر بے شمار مسامات ہوتے ہیں جنھیں دہنہ (Ostia) اور آسکیولا (Oscula) کہتے ہیں۔
2. یہ آبی حیوانات ہیں۔ ان میں سے اکثر سمندری پانی میں اور کچھ میٹھے پانی میں پائے جاتے ہیں۔
3. ان حیوانات کی اکثریت کا جسم غیر تشاکلی ہوتا ہے۔
4. ان حیوانات میں مخصوص کالر خلیات (Collar cells) ہوتے ہیں جن کی مدد سے یہ پانی کو اپنے جسم کے اندر تیزی سے بہاتے ہیں۔
5. یہ جاندار چونکہ چٹانوں سے چپکے ہوتے ہیں اس لیے یہ چل نہیں سکتے اس لیے انھیں 'نقل مقام نہ کرنے والے حیوانات' (Sedentary animals) کہتے ہیں۔
6. ان کے اسفنج نما جسم کو کانٹے (Spicules) یا اسپونجن (spongin) نامی نسیج کا سہارا ہوتا ہے۔ یہ کانٹے کیلشیم کاربونیٹ یا سلیکا سے بنے ہوتے ہیں۔
7. یہ حیوانات بہت چھوٹے جاندار کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں جو پانی کی لہروں کے ذریعے ان کے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں۔ پانی دہنہ نامی مسامات کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے اور 'آسکیولا' نامی مسامات کے ذریعے باہر خارج ہوتا ہے۔

اسپانجیلا

آسکیولم

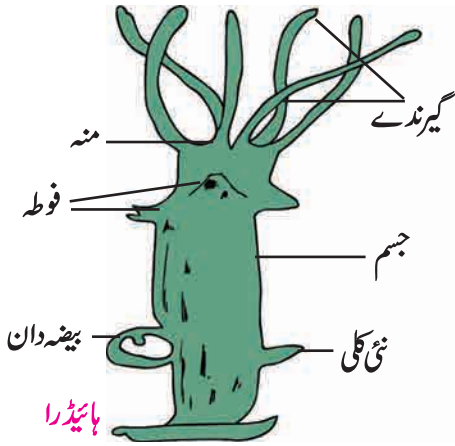
کالر خلیہ

دہنہ (آسٹیا)

سائیکان اسفنج

6.12 : مسام دار جسم والے حیوانات

8. ان حیوانات کی افزائش غیر جنسی طریقہ کلیاؤ (budding) اور جنسی تولید کے طریقے سے ہوتی ہے۔ باز پیدائش (regeneration) بھی ان کا خاص وصف ہے۔ مثالیں: سائیکان، یوسپونجیا، ہائیلونیما، یوپلیکٹیلا وغیرہ۔

عائلہ-استوانہ نما جسم والے (Phylum - Coelenterata / Cnidaria)

1. ان حیوانات کا جسم استوانہ نما یا چھتری نما ہوتا ہے۔ اگر ان کا جسم استوانہ نما ہو تو انھیں 'مرجان' (Polyp) اور اگر چھتری شکل کے ہوں تو 'محاس' (Medusa) کہتے ہیں۔
2. ان حیوانات کی اکثریت سمندری پانی میں پائی جاتی ہے۔ کچھ میٹھے پانی میں بھی ملتے ہیں۔
3. ان کے جسم میں نصف قطری تشاکل اور دوہری تہہ پائی جاتی ہے۔
4. ان حیوانات کے منہ کے اطراف نیڈوبلاسٹ (Cnidoblast) والے گیرندے (Tentacles) پائے جاتے ہیں۔ گیرندے شکار پکڑنے میں مدد دیتے ہیں جبکہ نیڈوبلاسٹ شکار کے جسم میں زہریلا مادّہ داخل کرتے ہیں۔ اپنی حفاظت کے لیے حیوان ان کا استعمال کرتے ہیں۔

مثالیں: ہائیڈرا (Hydra)، سی اینی مون، فائے سیلیا (Physalia) (پرتگیز مین آف وار)، جیلی فش، مونگا (Corals) وغیرہ۔

6.13 : استوانہ نما جسم والے حیوانات

کیا آپ جانتے ہیں؟

نہانے کا اسفنج (Bath sponge) : یہ کالے رنگ اور گول شکل کا حیوان ہے۔ اس کا جسم خصوصاً اسپونجن نامی پروٹین کے ریشوں سے بنا ہوتا ہے جس کی وجہ سے اس میں پانی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ پرانے زمانے میں غسل کے لیے اس کا استعمال ہوتا تھا۔ اس کے علاوہ اس کا استعمال تکیہ اور کشن بنانے کے لیے بھی کرتے تھے۔ دفتروں میں ڈاک ٹکٹ چپکانے کے لیے انھیں گیلا کرنے یا کاغذ اور نوٹ گننے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا تھا۔

عائلہ- چپٹے دودے (Phylum- Platyhelminthes)

1. ان حیوانات کا جسم کمزور، پتے کی طرح یا پٹی جیسا چپٹا ہوتا ہے۔ اس لیے انھیں چپٹے دودے کہتے ہیں۔
2. اس جماعت کے زیادہ تر حیوانات دروں طفیلی (Endoparasite) ہوتے ہیں لیکن کچھ حیوانات پانی میں آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔
3. ان کا جسم غیر جسمی کہفہ والا ہوتا ہے۔ ان میں دوجانبی تشاکل پایا جاتا ہے۔
4. یہ تہری تہہ والے حیوانات ہیں یعنی ان کا جسم تین نابتی تہوں، بروں ادمہ، میان ادمہ، دروں ادمہ سے بنا ہوتا ہے۔
5. یہ حیوانات مشترک جنسی (Hermaphrodite) ہوتے ہیں یعنی نر اور مادہ تولیدی نظام ایک ہی جسم میں موجود ہوتے ہیں۔

مثالیں : پلینیریا، لیور فلیوک، کدودانہ (Tapeworm)، وغیرہ۔

6.14 : عائلہ چپٹے دودے : چند حیوانات

حیرت انگیز مگر سچ !

سمندروں میں مونگے کی چٹانیں (Coral reef) پائی جاتی ہیں۔ یہ چٹانیں دراصل مخصوص استوانہ نما جسم والے حیوانات کی کالونیاں ہوتی ہیں۔ ایک قیمتی پتھر 'مونگا' اور کورَل سفوف انھی چٹانوں سے حاصل ہوتا ہے جو آیوروید میں استعمال ہوتا ہے۔ مونگے کی مزید معلومات انٹرنیٹ سے حاصل کیجیے۔

عائلہ گول دودے (Phylum- Aschelminthes)

1. ان حیوانات کا جسم لمبا، باریک دھاگے نما، استوانے جیسا ہوتا ہے اس لیے انھیں گول دودے کہتے ہیں۔
2. یہ حیوانات دروں طفیلی ہوتے ہیں یا آزادانہ زندگی گزارتے ہیں۔ آزادانہ زندگی گزارنے والے آبی یا بری جاندار ہوتے ہیں۔
3. ان حیوانات کا جسم تہری تہہ والے اور کاذب جسمی کہفہ والی خصوصیات رکھتا ہے۔
4. ان حیوانات کا جسم غیر قطعہ دار اور سخت پوست (Cuticle) سے ڈھکا ہوتا ہے۔
5. یہ حیوانات یک جنسی (Unisexual) ہوتے ہیں۔

مثالیں : آنتی دودا (Ascaris)، فیل پا دودا (Filaria worm)، آنکھ میں پایا جانے والا دودا (Loa loa) وغیرہ۔

6.15 : عائلہ گول دودے : چند حیوانات

انٹرنیٹ میرا دوست

معلومات حاصل کیجیے۔

1. انٹرنیٹ سے معلومات حاصل کیجیے کہ انسان کیچوے سے اور گھاس کھانے والی بھیڑ بکریاں لیور فلیوک سے کس طرح متاثر ہوتے ہیں؟ ان سے حفاظت کے لیے کون سی انسدادی تدابیر اختیار کریں گے؟
2. شکم کے دودے، فیل پا بیماری کے دودے، نباتات کو متاثر کرنے والے دودے ان گول دودوں سے کس طرح انفیکشن ہوتا ہے؟ ان سے محفوظ رہنے کے لیے کیا احتیاط کریں گے؟ اور لاحق ہو جائے تو کیا علاج کریں گے؟

عائلہ - حلقے دار دودے (Phylum- Annelida)

1. ان حیوانات کا جسم لمبا، استوانہ نما اور یکساں طور پر حلقہ دار (Metameric segmentation) ہوتا ہے، اس لیے انھیں حلقہ دار دودے (Segmented worms) کہتے ہیں۔
2. اکثر حیوان آزادانہ زندگی گزارتے ہیں لیکن کچھ بروں طفیلی (Ectoparasites) ہوتے ہیں، آزاد رہنے والے حیوان سمندری پانی، میٹھے پانی میں یا خشکی پر پائے جاتے ہیں۔
3. یہ حیوانات تہری نا بتی تہہ، نصف قطری تشاکل اور حقیقی جسمی کہفہ والے (Eucoelomate) جسم کے حامل ہوتے ہیں۔
4. حرکت کرنے کے لیے ان حیوانات میں بال (Setae)، چھوٹے پیر (Parapodia) یا چوسنی (Suckers) جیسے اعضا ہوتے ہیں۔
5. ان کا جسم قشرہ (Cuticle) سے ڈھکا ہوتا ہے۔
6. یہ حیوانات مشترک جنسی (Hermaphrodite) یا یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں: کیچوا (Earthworm)، جونک (Leech)، نیریس (Nereis) وغیرہ۔

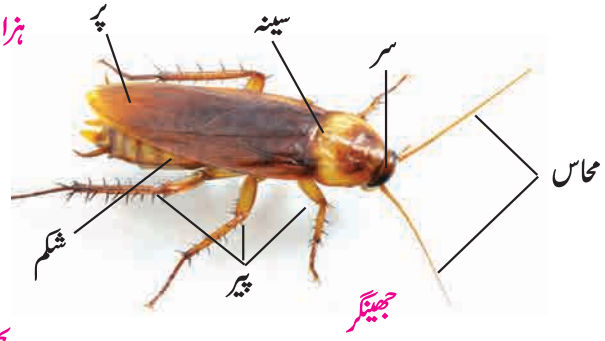
6.16 : عائلہ حلقہ دار دودے : چند حیوانات

1. کیچوے کو 'کسان کا دوست' کیوں کہتے ہیں؟
2. آیورویدک طریقۂ علاج میں جونک کا استعمال لکھیے۔

عائلہ - جوڑ دار پیر والے (Phylum- Arthropoda)

1. ان حیوانات کے پیر جوڑ دار ہوتے ہیں، اس لیے انھیں جوڑ دار پیر والے حیوانات کہتے ہیں۔
2. زمین پر ان حیوانات کی تعداد سب سے زیادہ ہے، اس لیے تمام عائلوں میں یہ سب سے بڑا عائلہ اور تنازع للبقا میں ہر لحاظ سے کامیاب گروہ ہے۔
3. یہ حیوانات گہرے سمندر کی تہہ سے لے کر بلند و بالا پہاڑوں تک تمام ہی مسکن میں پائے جاتے ہیں۔
4. ان حیوانات کا جسم تہری نا بتی تہہ، حقیقی جسمی کہفہ، جانبی تشاکلی اور حلقے دار ہوتا ہے۔
5. ان حیوانات کے جسم کے اطراف کائٹن کا بنا ہوا بیرونی ڈھانچہ (Exoskeleton) ہوتا ہے۔
6. یہ حیوانات یک جنسی ہوتے ہیں۔ مثالیں: کیکڑا، مکڑی، بچھو، ہزار پا، صدپا، جھینگر، تتلی، شہد کی مکھی، وغیرہ۔

تلاش کیجیے۔

کائٹن (Chitin) کیا ہے؟

6.17 : عائلہ جوڑدار پیر والے : چند حیوانات

ذرا سوچیے۔

1. جوڑدار پیر والے عائلے کے حشرات سے انسانی زندگی کو کیا فائدے اور نقصانات ہوتے ہیں؟
2. اس عائلہ میں شامل کس حیوان کا حیاتی وقفہ سب سے کم اور کس کا سب سے زیادہ ہوتا ہے؟
3. ایسا کیوں کہا جاتا ہے کہ غذا کے لیے ان حیوانات کا راست مقابلہ انسان سے ہے؟

عائلہ-نرم جسم والے (Phylum- Mullosca)

1. اس عائلے کے حیوانات کا جسم نرم، پچپچا ہوتا ہے۔ اس لیے ان کو نرم جسم والے کہتے ہیں۔
2. حیوانات کا یہ دوسرا سب سے بڑا عائلہ ہے۔
3. یہ حیوانات پانی میں یا خشکی پر رہتے ہیں۔ اکثر آبی نرم جسم والے حیوانات سمندری ہوتے ہیں لیکن کچھ میٹھے پانی میں بھی پائے جاتے ہیں۔
4. ان حیوانات کا جسم تہری تہہ والا، حقیقی جسمی کہفہ والا، غیر قطعہ دار اور نرم ہوتا ہے لیکن گھونگے (snail) کو چھوڑ کر باقی حیوانات میں دو جانبی تشاکل پایا جاتا ہے۔ ان کا جسم تین حصوں سر، پیر اور شکمی مادّے (Visceral mass) پر مشتمل ہوتا ہے۔
5. شکمی مادّے پر مینٹل (Mantle) کا غلاف ہوتا ہے۔ یہ مینٹل سخت، کیلشیم کاربونیٹ سے بنا سخت خول (Shell) تیار کرتا ہے۔ یہ خول اندرونی یا بیرونی ہوسکتا ہے یا کچھ حیوانات میں موجود بھی نہیں ہوتا۔
6. اس عائلے کے حیوانات یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : سیپ/صدف (Bivalve)، گھونگا، ہشت پا (آکٹوپس) وغیرہ۔

6.18 : عائلہ نرم جسم والے : چند حیوانات

حیرت انگیز مگر سچ!

1. ہشت پا غیر فقریے حیوانات میں سب سے زیادہ چالاک حیوان ہے۔ وہ اپنا رنگ بدل سکتا ہے۔
2. ہشت پا تیرنے، رینگنے اور چلنے جیسی تمام حرکات کرسکتا ہے۔

کتاب میری دوست

صدف/سیپ (Oyster) سے موتی کیسے حاصل ہوتا ہے؟ اس کی معلومات لائبریری سے کتاب حاصل کرکے یا انٹرنیٹ کے ذریعے حاصل کیجیے۔

عائلہ-شوکہ دار جلد والے (Phylum- Echinodermata)

1. ان حیوانات کی جلد پر کیلشیم کاربونیٹ کے شوکے یا کانٹے ہوتے ہیں اس لیے انھیں شوکہ دار جلد والے کہتے ہیں۔
2. تمام حیوانات صرف سمندر میں پائے جاتے ہیں۔ ان کا جسم تہری نابتی تہہ اور حقیقی جسمی کہفہ والا ہوتا ہے۔ بالغ حالت میں جسم نصف قطری تشاکل لیکن لاروا حالت میں دو جانبی تشاکل ظاہر کرتا ہے۔
3. اس عائلے کے حیوانات نلی نما پیر (Tube-feet) کے ذریعے حرکت کرتے ہیں۔ نلی نما پیر کا استعمال غذا پکڑنے کے لیے بھی ہوتا ہے۔ کچھ حیوانات چٹانوں سے چپکے ہوئے ہوتے ہیں۔
4. ان کے ڈھانچے کیلشیم کے کانٹوں (Spines) یا تختیوں (Ossicles/ plates) سے بنے ہوتے ہیں۔
5. ان حیوانات میں باز پیدائش کا عمل بہت واضح ہوتا ہے۔
6. یہ حیوانات اکثر یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : تارا مچھلی (Star fish)، سی-ارچن، برٹل اسٹار، سی-کوکمبر وغیرہ۔

سی ارچن

سمندری ککڑی (سی-کوکمبر)

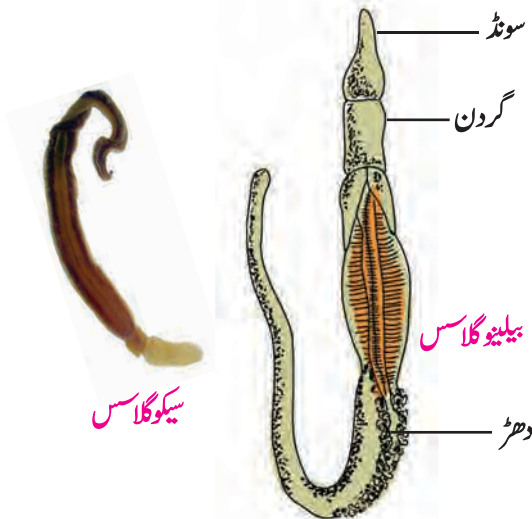
تارا مچھلی

6.19 : عائلہ شوکہ دار جلد والے : چند حیوانات

مخصوص حالات میں تارا مچھلی اپنے جسم کے کسی بھی حصے کو توڑ کر الگ کر سکتی ہے اور اس حصے کی باز پیدائش کر سکتی ہے۔

عائلہ-نیم نخاعیے (Phylum- Hemichordata)

1. اس عائلے کے حیوانات کے جسم کو تین اہم حصوں؛ سونڈ (Proboscis)، گردن (Collar) اور دھڑ (Trunk) میں تقسیم کر سکتے ہیں۔
2. صرف سونڈ میں ہی حبل پشت موجود ہوتی ہے اس لیے ان حیوانات کو نیم نخاعیے کہتے ہیں۔
3. ان حیوانات کو عام طور پر 'ایکورن وَرم' (acorn worm) بھی کہتے ہیں۔
4. یہ سمندری حیوانات ہیں لیکن ریت میں بل بنا کر رہتے ہیں۔
5. سانس لینے کے لیے ایک سے زیادہ گلپھڑے نما شگاف (Pharyngeal gill slits) ہوتے ہیں۔
6. یہ حیوان یک جنسی ہوتے ہیں۔ کچھ حیوانات مشترک جنسی بھی ہو سکتے ہیں۔

مثالیں: بیلینو گلاسس، سیکوگلاسس

6.20 : عائلہ نیم نخاعیے

ارتقا کے نظریے کے مطابق بیلینو گلاسس کو فقریوں اور غیر فقریوں کی درمیانی کڑی (Connecting links) تسلیم کیا گیا ہے۔ یہ حیوان دونوں گروہوں کے حیوانات کی کچھ خصوصیات ظاہر کرتا ہے۔

(Phylum-Chordata) عائلہ نخاعیے

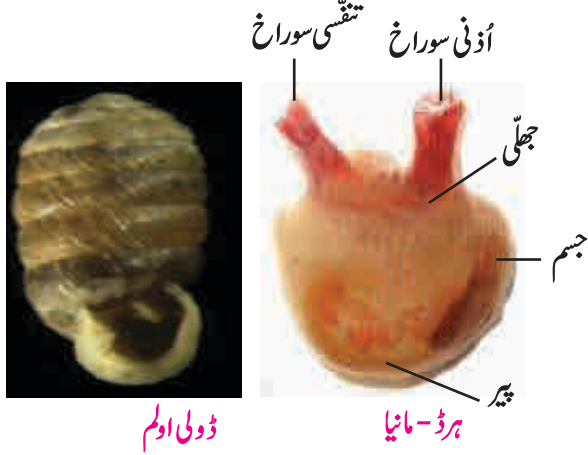
اس عائلے کے حیوانات میں سہارا دینے والا حبل پشت موجود ہوتا ہے۔ تمام نخاعیے حیوانات اس ایک ہی عائلے میں شامل کیے گئے ہیں۔ اس عائلے کے تین ذیلی گروپ بنائے گئے ہیں۔ ان کی خصوصیات درج ذیل ہیں۔

1. نشو و نما کے کسی نہ کسی مرحلے میں حبل پشت موجود ہوتا ہے۔
2. نشو و نما کے کسی نہ کسی مرحلے میں گلپھڑے نما شگاف پائے جاتے ہیں۔
3. نخاعی ڈور (Spinal cord) نلکی نما ہوتی ہے اور جسم کی ظہری جانب پائی جاتی ہے۔
4. دل جسم کے بطنی جانب موجود ہوتا ہے۔

الف) ذیلی عائلہ - دُمچی نخاعیے (Urochordata)

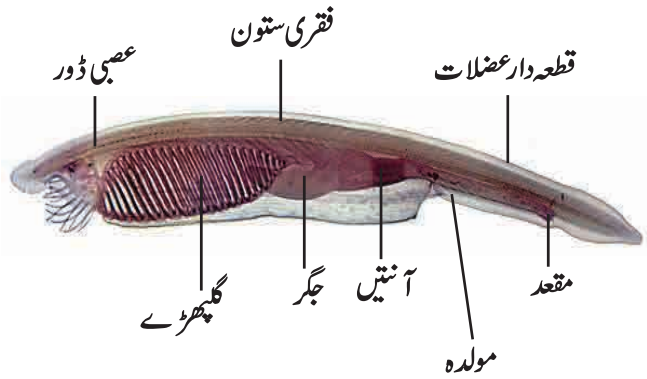
1. اس ذیلی عائلے کے حیوانات سمندری پانی میں پائے جاتے ہیں۔
2. ان کا جسم جلد جیسے غلاف (Tunic) سے ڈھکا ہوتا ہے۔
3. ان حیوانات کے لاروے پانی میں آزادانہ تیرتے ہیں اور حبل پشت ان کے صرف دُم کے حصے میں موجود ہوتی ہے اس لیے انھیں 'یوروکارڈیٹا' کہتے ہیں۔
4. سمندر میں تہہ نشیں ہوجانے کے بعد لاروا، بالغ حیوان میں تبدیل ہوجاتا ہے۔
5. عموماً حیوانات مشترک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : ہرڈمانیا، ڈولی اولم، اوئیکوپلیورا وغیرہ۔

6.21 : ذیلی عائلہ دُمچی نخاعیے یوروکارڈاٹا

ب) ذیلی عائلہ- سیفیلو کارڈیٹا (Cephalo Chordata)

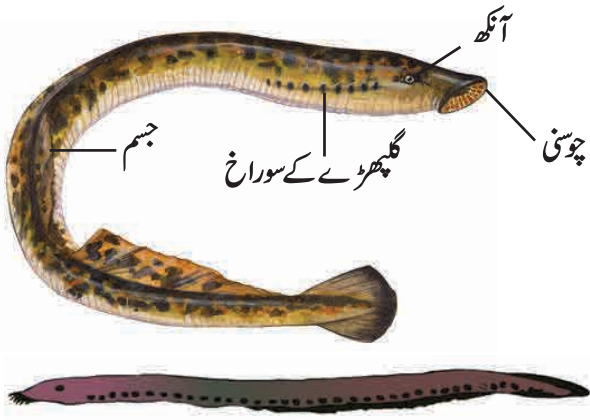
1. اس ذیلی عائلے کے حیوانات چھوٹے، مچھلی نما اور سمندری ہوتے ہیں۔
2. جسم کی لمبائی کے مساوی حبل پشت موجود ہوتا ہے۔
3. ان حیوانات میں حلقوم (Pharynx) بہت بڑے اور گلپھڑے کے شگاف کے ساتھ ہوتے ہیں۔
4. یہ حیوانات یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : ایمفی آکسس

6.22 : ذیلی عائلہ سیفیلو کورڈیٹا : ایمفی آکسس

ج) ذیلی عائلہ - فقریے حیوانات (Vertebrata/Craniata)

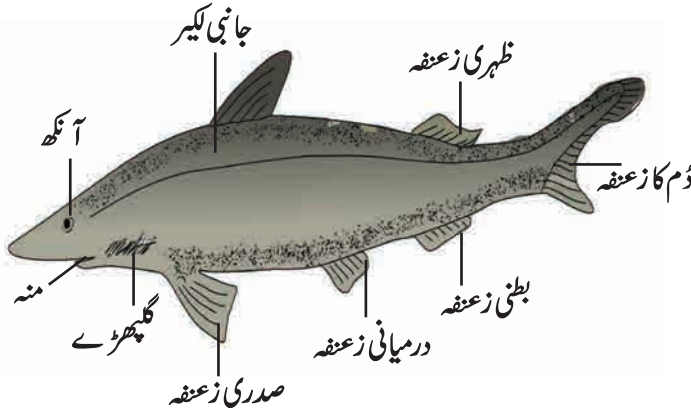
1. فقریے حیوانات میں حبل پشت کی جگہ فقری ستون ہوتا ہے۔
2. ان جانداروں میں سر (Head) زیادہ ارتقا یافتہ ہوتا ہے۔
3. دماغ کھوپڑی میں محفوظ ہوتا ہے۔
4. اندرونی ڈھانچہ (Indoskeleton)، کری ہڈی (Cartilagenous) یا ہڈی کا بنا (Bony) ہوتا ہے۔
5. کچھ فقری حیوانات میں جبڑے نہیں ہوتے (Agnatha) اور بعض حیوانات میں جبڑے ہوتے ہیں۔ (Gnathostomata)

ذیلی عائلہ فقریے کو چھے مختلف جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

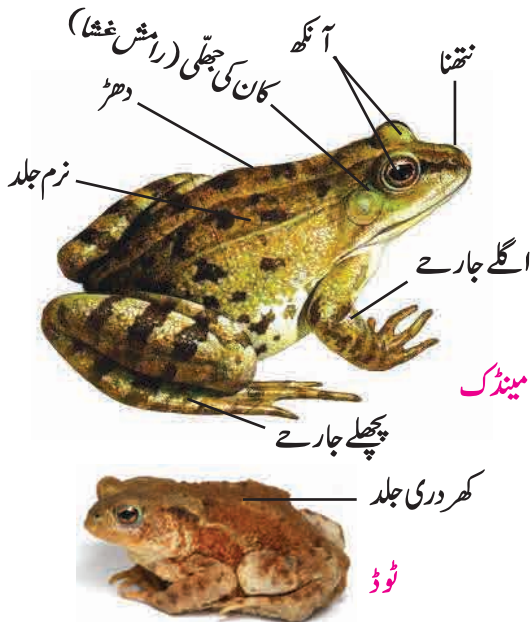
الف) جماعت گول منہ والے (Class- Cyclostomata)

1. ان حیوانات میں جبڑے نہیں ہوتے۔ دہنی چوسنی ہوتی ہے۔
2. ان کی جلد نرم اور سفنوں کے بغیر ہوتی ہے۔
3. زعنفے بغیر جوڑی کے ہوتے ہیں۔
4. اندرونی ڈھانچہ کری ہڈی سے بنا ہوتا ہے۔
5. اس جماعت کے حیوان کی اکثریت بروں طفیلی ہوتی ہے۔

مثال : پیٹرومائزان، مِکزِن وغیرہ۔

6.23 : گول منہ والے حیوان : پیٹرومائزان

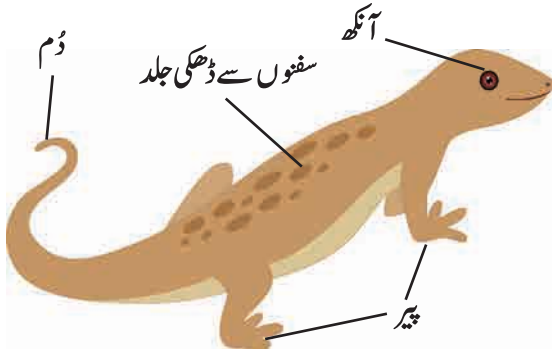
ب) جماعت- مچھلیاں (Class- Pisces)

1. جماعت مچھلیاں سے متعلق حیوانات سرد خون والے ہوتے ہیں۔ یہ سمندری پانی یا میٹھے پانی میں پائے جاتے ہیں۔
2. ان کا جسم گاؤدم ہوتا ہے تاکہ پانی کی مزاحمت کم سے کم ہو۔
3. تیرنے کے لیے اکہرے یا جوڑی دار زعنفے (fin) ہوتے ہیں۔ دم کے زعنفے تیرتے وقت رُخ بدلنے میں مدد دیتے ہیں۔
4. باہری ڈھانچہ سفنوں کی شکل میں اور اندرونی ڈھانچہ کری ہڈی یا ہڈی سے بنا ہوتا ہے۔
5. تنفس خیشوم (گلپھڑوں) کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

مثالیں : روہو، پاپلیٹ، دریائی گھوڑا، شارک، الیکٹرک رے، اسٹنگ رے وغیرہ۔

6.24 : جماعت مچھلیاں - اسکالیوڈان (روہو)

ج) جماعت- جل تھلیے (Class- Amphibia)

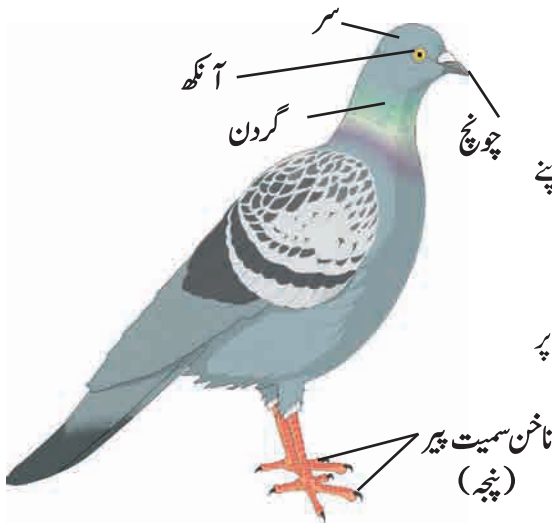
1. لاروا مرحلے میں یہ حیوانات مکمل آبی ہوتے ہیں اور صرف آبی تنفس انجام دیتے ہیں۔ جبکہ بالغ ہونے کے بعد یہ پانی اور خشکی دونوں جگہ رہ سکتے ہیں اور آبی تنفس اور ہوائی تنفس دونوں انجام دے سکتے ہیں۔ اس لیے انھیں جل تھلیے کہتے ہیں۔
2. جارحوں کی دو جوڑیاں ہوتی ہیں۔ اُنگلیوں میں ناخن نہیں ہوتے۔
3. بیرونی ڈھانچہ نہیں ہوتا۔ جلد پر سفنے نہیں ہوتے اور غدود کے ذریعے جلد کو تنفس کے لیے اکثر نم اور مرطوب رکھتے ہیں۔
4. بیرونی کان نہیں ہوتے لیکن غشائے طبلی (کان کی جھلّی) ہوتی ہے۔
5. گردن نہیں ہوتی۔ آنکھیں بڑی، واضح اور پپوٹوں کے ساتھ ہوتی ہیں۔

مثالیں : مینڈک، ٹوڈ، سلامنڈر وغیرہ۔

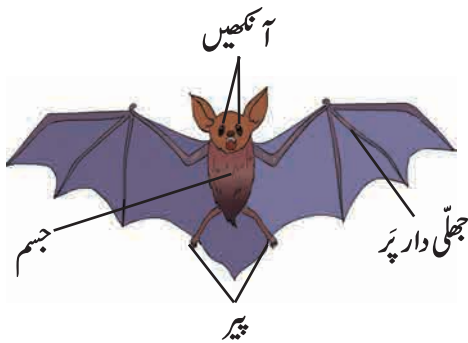
6.25 : جماعت جل تھلیے

6.26 : جماعت رینگنے والے : چھپکلی

د) جماعت رینگنے والے (Class- Reptilia)

1. حیوانی ارتقا کے مطابق یہ پہلے خشکی کے حیوانات ہیں جو رینگتے ہوئے حرکت کرتے ہیں۔
2. یہ سرد خون (Poikilothermic) کے حیوان ہیں۔
3. یہ زمین پر رینگتے ہیں کیونکہ یہ اپنے جسم کو اوپر نہیں اُٹھا سکتے۔
4. ان کی جلد خشک اور سفنوں سے ڈھکی ہوتی ہے۔
5. سر اور دھڑ کے درمیان گردن موجود ہوتی ہے۔
6. بیرونی کان نہیں ہوتے۔
7. اُنگلیوں پر ناخن موجود ہوتے ہیں۔

مثالیں : کچھوا، چھپکلی، سانپ، گرگٹ، مگرمچھ وغیرہ۔

6.27 : جماعت پرندے : کبوتر

ہ) جماعت پرندے (Class- Aves)

1. یہ فقری حیوانات مکمل طور پر فضائی توافق اختیار کر لیتے ہیں۔
2. پرندے گرم خون کے حیوانات (Homothermic) ہیں یعنی یہ اپنے جسمانی درجۂ حرارت کو مستقل رکھتے ہیں۔
3. ان کا جسم گاؤ دُم ہوتا ہے تاکہ ہوا کی مزاحمت کم سے کم ہو۔
4. اگلے جوارح (Forelimbs) پروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اُنگلیوں پر سفنے اور ناخن ہوتے ہیں۔
5. بیرونی ڈھانچہ پروں کی شکل میں ہوتا ہے۔
6. سر اور دھڑ کے درمیان گردن ہوتی ہے۔
7. جبڑے چونچ میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ مثالیں : مور، طوطا، کبوتر، بطخ، پینگوئن وغیرہ۔

و) جماعت پستانیے (Class- Mammalia)

1. پستانی غدود کی موجودگی اس جماعت کے حیوانات کی انفرادی خصوصیت ہے۔
2. یہ گرم خون (Homothermic) کے حیوانات ہیں۔
3. ان حیوانات کا سر، گردن، دھڑ اور دم جسم کا حصہ ہوتا ہے۔
4. جوارحوں میں پنجے، اُنگلیوں میں ناخن یا کُھر ہوتے ہیں۔
5. بیرونی ڈھانچہ بالوں یا فر (fur) کی شکل میں ہوتا ہے۔

مثالیں : انسان، کنگارو، ڈالفن، چمگادڑ وغیرہ۔

6.28 : جماعت پستانیے : چمگادڑ

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. گھڑیال اور مگرمچھ جیسے حیوانات پانی اور خشکی دونوں جگہ رہتے ہیں۔ کیا وہ جل تھلیے ہیں یا رینگنے والے؟
2. وہیل مچھلی، والرس سمندری پانی میں رہنے والے حیوانات ہیں۔ انھیں جماعت مچھلی میں شامل کیا جائے یا جماعت پستانیہ میں؟

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

انٹرنیٹ کے ذریعے جانداروں کی ویڈیو کلپ جمع کیجیے اور ان کی جماعت بندی کی پیشکش کیجیے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

آپ کے اطراف کے ماحول میں مختلف قسم کے حیوانات پائے جاتے ہیں۔ ان کی جماعت بندی کرنے، مطالعہ کرنے، ان کا مشاہدہ کرنے کے دوران اس بات کا پورا خیال رکھیں کہ انھیں کوئی نقصان یا تکلیف نہ ہونے پائے۔

کتاب میری ساتھی

The Animal Kingdom : Libbie Hyman نامی کتاب نیز جانداروں کی دنیا کی معلومات پر منحصر دیگر کتابوں کا مطالعہ کیجیے۔

مشق

.1 مجھے پہچانیے۔

(الف) میں دوہری تہہ والا اور غیر جسمی کہفہ والا ہوں۔ میں کس عائلہ سے تعلق رکھتا ہوں؟

(ب) میرا جسم نصف قطری تشاکل ظاہر کرتا ہے۔ میرے جسم میں عروقی نظام موجود ہے۔ حالانکہ لوگ مجھے مچھلی سمجھتے ہیں لیکن میں مچھلی نہیں ہوں۔ بتائیے میں کون ہوں؟

(ج) میں آپ کی چھوٹی آنت میں رہتا ہوں۔ میرے دھاگے جیسے جسم میں کاذب جسمی کہفہ ہوتا ہے۔ مجھے آپ کس عائلے میں شامل کریں گے؟

(د) حالانکہ میں کثیر خلوی حیوان ہوں اس کے باوجود میرے جسم میں نسیج نہیں ہیں۔ میرے عائلے کا نام بتائیے۔

.2 ذیل کے ہر حیوان کی خصوصیات جماعت بندی خاکے کی مدد سے لکھیے۔

روہو مچھلی، ناک توڑا، ہاتھی، پینگوئن، گھڑیال، ٹوڈ، اُڑنے والا گرگٹ، ہک ورم، جیلی فش، ہزار پا

.3 حیوانات کی جماعت بندی کا طریقہ کس طرح تبدیل ہوتا گیا؟ مختصراً وضاحت کیجیے۔

.4 تنظیمی معیار اور جسمانی تشاکل میں فرق لکھیے۔ مثال کے ذریعے وضاحت کیجیے۔

.5 مختصر جواب لکھیے۔

(الف) شارک کی 'جماعت تک' سائنسی جماعت بندی کیجیے۔

(ب) عائلہ شوکہ دار جلد والے کی کوئی چار خصوصیات لکھیے۔

(ج) تتلی اور چمگادڑ کے درمیان چار واضح فرق لکھیے۔

(د) جھینگر کس عائلے سے تعلق رکھتا ہے؟ مع اسباب لکھیے۔

.6 سائنسی وجوہات بیان کیجیے۔

(الف) کچھوا پانی اور خشکی دونوں جگہ رہتا ہے پھر بھی اسے جل تھلیہ نہیں کہا جاتا۔

(ب) جیلی فش سے اگر ہمارا جسم مس ہوجائے تو اس جگہ جلن ہوتی ہے۔

(ج) تمام فقری حیوانات نخاعیے ہوتے ہیں لیکن تمام نخاعیے فقریے نہیں ہوتے۔

(د) بیلینو گلاسس فقریے اور غیر فقریے کی درمیانی کڑی ہے۔

(ہ) رینگنے والے حیوانات کے جسم کا درجۂ حرارت غیر مستقل ہوتا ہے۔

.7 صحیح متبادل کا انتخاب کرکے اس کی وضاحت لکھیے۔

(الف) اسفنج کے جسم میں کون سے مخصوص خلیات پائے جاتے ہیں؟

(1) کالرخلیہ (2) نیڈوبلاسٹ

(3) دروں ادمی خلیہ (4) بروں ادمی خلیہ

(ب) ذیل میں سے کس حیوان کا جسم دو جانبی تشاکل والا ہے؟

(1) تارا مچھلی (2) جیلی فش

(3) کیچوا (4) اسفنج

(ج) کون سا جاندار اپنے جسم کے ٹوٹے ہوئے حصے کی باز پیدائش کرسکتا ہے؟

(1) جھینگر (2) مینڈک

(3) چڑیا (4) تارا مچھلی

(د) چمگادڑ کس جماعت سے تعلق رکھتا ہے؟

(1) جل تھلیہ (2) رینگنے والے

(3) پرندے (4) پستانیے

8. ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

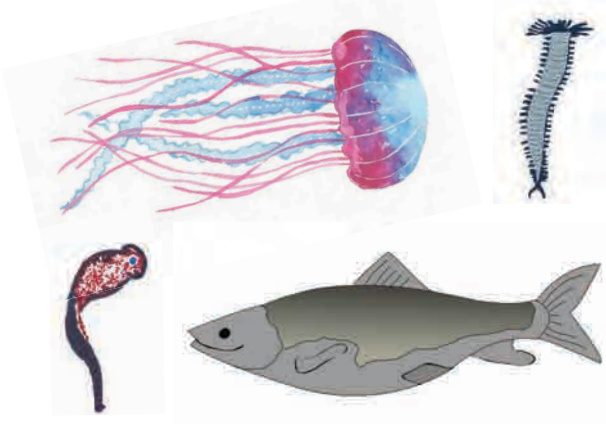
جسمی کہفہ	نابی تہہ	عائلہ
نہیں ہے	....	مسام دار جسم والے
نہیں ہے	تہری تہہ	....
کاذب جسمی کہفہ	....	گول دودے
موجود ہے	....	جوڑ دار پیر والے

9. جدول مکمل کیجیے۔

عائلہ	خصوصیات	مثالیں
گول منہ والے	....	....
....	خیشومی تنفس	....
جل تھلیے	....	....
....	....	وہیل مچھلی
....	سرد خون والے	

10. اشکال بنا کر نامزد کیجیے اور جماعت بندی کیجیے۔

ہائیڈرا، جیلی فش، پلینیریا، اسکیریس، تتلی، کیچوا، ہشت پا، تارا مچھلی، شارک، مینڈک، پال، کبوتر

11. اشکال کو مناسب نام دیجیے۔

سرگرمی :

آپ کے آس پاس موجود حیوانات کا ہر ہفتے کسی متعین دن مشاہدہ کیجیے۔ چھ مہینے مشاہدہ جاری رکھیے۔ اپنے مشاہدات کو تاریخ کے ساتھ نوٹ کیجیے۔ چھ مہینے بعد موسم کے لحاظ سے اپنے مشاہدات کا تجزیہ کیجیے۔ زیر مشاہدہ حیوانات کی جماعت بندی اپنے معلم کی مدد سے کیجیے۔

❀ ❀ ❀

LDW1ZQ

تصاویر بشکریہ : شری سریش اِساوے

.7 خوردبینی حیاتیات کا تعارف (Introduction to Microbiology)

- اطلاقی خوردبینی حیاتیات
- صنعتی خوردبینی حیاتیات
- پیداوار

1. کون کون سے خوردبینی جاندار ہمارے لیے مفید ہیں؟
2. خوردبینی جانداروں کا استعمال کر کے کون کون سی اشیا بنائی جاتی ہیں؟

اطلاقی خوردبینی حیاتیات (Applied microbiology)

کچھ غیر واضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار خوردبینی جانداروں سے متعلق خامرے، پروٹین، اطلاقی جینیاتی سائنس، سالمی حیاتی ٹکنالوجی کا مطالعہ جس شاخ میں کیا جاتا ہے اس شاخ کو اطلاقی خوردبینی حیاتیات کہتے ہیں۔

اس مطالعے کا استعمال سماج کے لیے کیا جاتا ہے اور خوردبینی جاندار کی مدد سے غذا، دوائیں وغیرہ کی پیداوار میں زبردست اضافہ کیا جاتا ہے۔

صنعتی خوردبینی حیاتیات (Industrial microbiology)

خوردبینی جانداروں کے کاروباری استعمال سے متعلق سائنس ہونے کی وجہ سے اس کے مطالعے میں اقتصادی، سماجی اور ماحولیاتی نظریات، اہم تعاملات اور پیداوار شامل ہیں۔ اس کے لیے فائدہ مند خوردحیاتی تعاملات بڑے پیمانے پر کیے جاتے ہیں۔

صنعتی خوردبینی حیاتیات کے اہم پہلو

الف۔ تخمیری عمل کا استعمال کر کے مختلف اشیا بنانا جیسے پاؤ، پنیر، وائن، کیمیائی عمل کے لیے درکار خام مال، خامرے، غذائی اجزا، مختلف دوائیں وغیرہ۔

ب۔ کچرے کا مناسب انتظام اور آلودگی پر قابو پانے کے لیے خوردبینی جانداروں کا استعمال۔

گھروں میں دودھ سے دہی بنانے کے لیے ہم تخمیری عمل کا استعمال کرتے ہیں۔ اس عمل میں کون سے بیکٹیریا مدد کرتے ہیں؟

پیداوار (Products)

الف۔ ڈیری پیداوار (Dairy products)

دودھ کو خراب ہونے سے بچانے کے لیے پرانے زمانے سے اسے مختلف شکلوں میں تبدیل کیا جاتا رہا ہے جیسے چیز، مکھن، کریم، کیفیر (بکری کے دودھ سے بنائی گئی دہی جیسی شے)، یوگرٹ (دہی جیسی شے) وغیرہ۔ ان تمام اشیا کی تیاری کے دوران دودھ میں موجود پانی کے تناسب اور تیزابیت میں تبدیلی ہوتی ہے اور ساخت، ذائقہ اور خوشبو میں اضافہ ہوتا ہے۔

اب یہ تمام تعاملات بڑے پیمانے پر اور بہتر صلاحیت کے ساتھ انجام دیے جاتے ہیں۔ ڈیری اشیا تیار کرنے کے لیے عموماً دودھ میں موجود بیکٹیریا کا ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ صرف چیز بنانے کے لیے ریشے دار پھپھوند کا استعمال ہوتا ہے۔ یوگرٹ، مکھن، بالائی وغیرہ کی تیاری کے لیے بنیادی تعامل یکساں ہے۔ سب سے پہلے دودھ کو پاسچرائز کر کے دیگر خوردبینی جاندار کو فنا کر دیتے ہیں۔ اس کے بعد لیکٹوبیسی لائے جراثیم کی مدد سے دودھ میں تخمیری عمل کیا جاتا ہے۔ اس تعامل میں دودھ کی لیکٹوز شکر لیکٹک ایسڈ میں تبدیل ہوجاتی ہے اور لیکٹک ایسڈ کی وجہ سے دودھ کی پروٹین منجمد (Coagulation) ہوکر ذائقہ اور خوشبو والے مرکبات بنتے ہیں۔ مثلاً ڈائے ایسیٹل میں مکھن کا ذائقہ ہوتا ہے۔

ب۔ یوگرٹ کی پیداوار

لیکٹوبیسی لائے بیکٹیریا کی مدد سے (کھٹاس کا استعمال کرکے) تیار ہونے والی دہی کو یوگرٹ کہتے ہیں۔ان کی صنعتی پیداوار کے لیے دودھ کی پروٹین حاصل کرنے کے لیے دودھ کا پاؤڈر ملاتے ہیں۔ دودھ گرم کرکے نیم گرم حد تک ٹھنڈا کرتے ہیں اور اس میں اسٹرپٹوکاکس تھرمافلیس اور لیکٹوبیسلس ڈیل بروکی ان جراثیم کو 1 : 1 کی نسبت میں آمیزے میں ملاتے ہیں۔ اسٹرپٹوکاکس کی وجہ سے لیکٹک ایسڈ تیار ہوکر پروٹین کا جیل (gel) بنتا ہے اور دہی گاڑھا ہوتا ہے۔

لیکٹوبیسی لائے کی وجہ سے ایسیٹال ڈیہائیڈ جیسے مرکبات بنتے ہیں اور دہی کو مخصوص ذائقہ حاصل ہوتا ہے۔ یوگرٹ میں پھلوں کا رس وغیرہ ملاکر مختلف ذائقے حاصل کیے جاتے ہیں مثلاً اسٹرابیری یوگرٹ، بنانا یوگرٹ۔ یوگرٹ کا پاسچرائزیشن کیا جائے تو وہ لمبے عرصے تک محفوظ رہتا ہے اور اس کی پروبائیوٹک (Probiotic) خصوصیات میں اضافہ ہوتا ہے۔

ج۔ مکھن (Butter)

اس کی دو قسمیں سویٹ کریم اور کلچرڈ بڑے پیمانے پر حاصل کی جاتی ہیں۔ان میں سے کلچرڈ قسم کی پیداوار میں خوردبینی جاندار کا استعمال ہوتا ہے۔

د۔ چیز کی تیاری (Cheese production)

دنیا بھر میں بڑے پیمانے پر دستیاب گائے کے دودھ سے چیز بنایا جاتا ہے۔ سب سے پہلے دودھ کی کیمیائی اور حیاتی (microbiological) جانچ ہوتی ہے۔ دودھ میں لیکٹوبیسی لس لیکٹس، لیکٹوبیسی لس کریمارِس اور اسٹرپٹوکاکس تھرموفلیس نامی خوردبینی جاندار اور رنگ ملائے جاتے ہیں۔ان کی وجہ سے دودھ میں ترش ذائقہ (کھٹاپن) پیدا ہوتا ہے۔ پھر دہی کا پانی (whey) نکالنے کے لیے اسے اور گاڑھا کرنا ضروری ہوتا ہے۔

اس کے لیے جانوروں کی غذا کی نالی سے حاصل کیا گیا رینیٹ خامرے کا استعمال طویل عرصے تک ہوتا رہا لیکن آج کل مشروم سے حاصل شدہ پروٹیز (Protease) نامی خامرے کا استعمال کرکے نباتی چیز تیار کیا جاتا ہے۔

دہی کا پانی (whey) علیحدہ کرلیا جاتا ہے (جس کے مزید کئی استعمال ہیں) گاڑھے دہی کے ٹکڑے کاٹنے، دھونے، رگڑنے کے بعد نمک ملانے اور ضروری خوردبینی جاندار، رنگ اور ذائقہ ملاکر چیز تیار کرنے کی ابتدا کی جاتی ہے۔اس کے بعد اسے دباکر چیز کے ٹکڑے کیے جاتے ہیں اور پختگی لانے کے لیے ذخیرہ کرلیتے ہیں۔

7.1 : مکھن اور چیز

ذرا سوچیے۔

1. پزا، برگر، سینڈوِچ اور دیگر مغربی غذاؤں میں چیز کی کون کون سی قسمیں استعمال کی جاتی ہیں؟
2. ان میں کیا فرق ہوتا ہوگا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

دودھ کے ذریعے بننے والی اشیا کی صنعتی پیداوار کے دوران صفائی پر بہت زیادہ توجہ دی جاتی ہے اور چونکہ بیکٹیریا کو وائرس سے خطرہ ہوتا ہے اس لیے بیکٹیریا کی وائرس کش قسمیں تیار کی گئی ہیں۔ آج کل صنعتی مائیکروبائیولوجی میں خوردبینی جانداروں کی تبدیل شدہ قسموں (Mutated strains of microbes) کا استعمال بڑھ گیا ہے۔ پیداوار کے لیے ضروری عمل ہی سے تبدیلی لاتے ہیں اور غیر ضروری عمل/ مادّے استعمال نہیں کیے جاتے۔ایسی قسموں کی نشوونما مصنوعی طور پر کی جاتی ہے۔

کاٹیج، کریم، موزریلا؛ چیز کی یہ قسمیں ملائم ہوتی ہیں اور تازے، فوری بنائے ہوئے ہوتے ہیں۔ 3 تا 12 مہینے رکھنے سے کسی قدر سخت ہوجاتے ہیں۔ 12 تا 18 ماہ ذخیرہ کرنے پر بہت سخت یعنی پارمیسان چیز بنتا ہے۔

پروبائیوٹک غذائیں کس لیے مشہور ہیں؟

پروبائیوٹکس (Probiotics)

یہ اشیا بھی دودھ سے حاصل ہوتی ہیں لیکن ان میں فعال بیکٹیریا ہوتے ہیں مثلاً لیکٹو بیسی لس اسیڈوفلس، لیکٹو بیسی لس کیسی، بائفیڈو بیکٹیریم بائیفیڈم وغیرہ۔ یہ بیکٹیریا انسانی جسم کی آنت میں خوردبینی جانداروں کو متوازن رکھتے ہیں یعنی غذا کے ہاضمے میں مدد کرنے والے خوردبینی جانداروں میں اضافہ کرتے ہیں اور نقصان دہ خوردبینی جانداروں (مثلاً کلاسٹریڈیم) کو ختم کرتے ہیں۔ یوگرٹ، کیفیر، گوبھی کا اچار، ڈارک چاکلیٹ، میسوسوپ، اچار، کارن سیرپ، مصنوعی مٹھاس، خوردبینی کائی (اسپیرولینا، کلوریلا، نیلگوں سبز کائی، سمندری غذائیں) جیسی مختلف شکلوں میں پروبائیوٹکس اشیا دستیاب ہیں۔

7.2 : پروبائیوٹکس

آج کل پروبائیوٹکس کو اتنی اہمیت کیوں حاصل ہوئی ہے؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ پیداوار ہماری غذا کی نالی میں مفید خوردبینی جاندار پیدا کرکے دیگر خوردبینی جاندار اور ان کے تحول کے عمل پر قابو رکھتے ہیں، صلاحیت بڑھاتے ہیں، تحول کے عمل کے دوران تیار ہونے والی مضر اشیا کے مضر اثر کو کم کرتے ہیں۔ اینٹی بائیوٹکس کی وجہ سے غذائی نالی کے مفید خوردبینی جاندار ناکارہ ہوجاتے ہیں۔ ان کو دوبارہ فعال کرنے کا کام پروبائیوٹکس انجام دیتے ہیں۔

پیچش کے علاج اور مرغیوں کے علاج کے لیے آج کل پروبائیوٹکس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔ ایسٹ کا مشاہدہ کرنے کے لیے گزشتہ جماعت میں آپ نے خشک ایسٹ کا محلول بنایا تھا۔ کاروباری سطح پر اس کا استعمال کرکے کون سی چیز بنائی جاتی ہے؟

پاؤ (Bread)

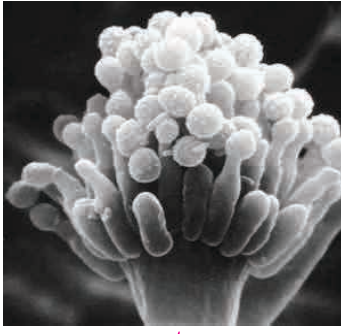
اناج کے آٹے سے مختلف قسم کے پاؤ تیار کیے جاتے ہیں۔ آٹے میں بیکری ایسٹ، سیکرومائسس سیریویسی *(Saccharomyces cerevisiae)*، پانی، نمک اور دیگر ضروری اشیا ملاکر اس کا گولا تیار کرتے ہیں۔ ایسٹ کی وجہ سے آٹے میں موجود کاربوہائیڈریٹ کی تخمیر ہوکر شکر، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور ایتھینال میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ CO_2 کی وجہ سے آٹا پھول جاتا ہے۔ اسے سینک کر جالی دار پاؤ حاصل کرتے ہیں۔

کاروباری سطح پر بیکری صنعت میں دبی ہوئی (Compressed) ایسٹ کا استعمال کرتے ہیں۔ گھریلو استعمال کے لیے ایسٹ خشک اور دانے دار شکل میں ملتی ہے۔ کاروباری استعمال کے لیے تیار کی گئی ایسٹ میں توانائی، کاربوہائیڈریٹ، چربی، پروٹین اور مختلف وٹامن اور معدنیات جیسے مفید اجزا پائے جاتے ہیں۔ اس لیے ایسٹ کی مدد سے تیار کیے گئے پاؤ اور دیگر اشیا تغذیہ بخش ہوتے ہیں۔ آج کل مشہور چائنیز اشیا میں استعمال کیا جانے والا سرکہ (Vinegar)، سویا ساس اور مونوسوڈیم گلوٹامیٹ (اجینوموٹو) یہ تینوں اجزا خوردحیاتی کی تخمیر سے تیار کیے جاتے ہیں۔

سرکہ (Vinegar)

دنیا کے مختلف ممالک میں غذائی اشیا کو ترش یا کھٹا بنانے، نیز اچار، ساس، کیچپ، چٹنی جیسی اشیا کے تحفظ کے لیے سرکے کا استعمال کرتے ہیں۔ کیمیائی طور پر سرکہ یعنی 4% ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) ہے۔

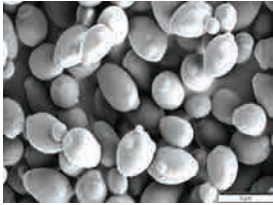
پھلوں کا رس، میپل سیرپ، شکر کارخانے میں بننے والا گنے کا جھاگ، مولی میں موجود نشاستہ جیسی کاربنی اشیا کا سیکرومائیسیس سیرے وِس خامرے کے ذریعے تخمیر کرکے اِتھینال نامی الکوحل حاصل کرتے ہیں۔

7.3 : سرکہ

7.4 : اسپرجلس اورائزی

اِتھینال میں ایسیٹو بیکٹر اور گلوکا نوبیکٹر نامی بیکٹیریا کا آمیزہ ملا کر ان کی خوردحیاتی تحلیل کی جاتی ہے، جس کی وجہ سے ایسیٹک ایسڈ اور دیگر حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ آمیزے کو پکا کر اس سے ایسیٹک ایسڈ علیحدہ کر لیتے ہیں۔ پوٹاشیم فیروسائنائیڈ کے ذریعے ایسیٹک ایسڈ کا رنگ کاٹا جاتا ہے۔ پھر پاسچرائزیشن کے بعد معمولی مقدار میں SO_2 گیس ملا کر سرکہ تیار کیا جاتا ہے۔

گیہوں یا چاول کے آٹے میں سویابین ملا کر اسپرجلس اورائزی *(Aspergillus oryzae)* کے ذریعے تخمیر کر کے سویا ساس حاصل کرتے ہیں۔

مشروبات کی پیداوار (Production of beverages)

نمبر شمار	پھل	مددگار خوردبینی جاندار	خوردبینی جاندار کے افعال	مشروب کا نام
.1	کیفیا اَرابیکا	لیکٹوبیسی لس بروئیس	پھلوں سے بیج علاحدہ کرنا	کافی
.2	تھیوبروما کیکو	کنڈیڈا، ہنسے نیولا، پی چیا، سیکرومائیسیس	پھلوں سے بیج علیحدہ کرنا	کوکو
.3	انگور	سیکرومائیسیس سیرے وِسی	رس کی تخمیر کرنا	وائن
.4	سیب	سیکرومائیسیس سیرے وِسی	رس کی تخمیر کرنا	سیڈر

کوکو کے بیج

کافی کے پھل اوران کے بیج

سیکرومائیسیس سیرے وِسی

7.5 : مشروبات کی تیاری کے لیے درکار کچھ اجزا

1. انسانی نظامِ انہضام میں خارج ہونے والے خامرے کون سا فعل انجام دیتے ہیں؟
2. ایسے کسی خامرے کا نام بتایئے۔

خوردبینی حیاتی خامرے (Microbial enzymes) : کیمیائی صنعت میں آج کل کیمیائی عمل انگیز کی بجائے خوردبینی جاندار سے حاصل کیے گئے خامرے استعمال کیے جاتے ہیں۔ درجۂ حرارت، pH اور دباؤ کی سطح کم ہونے کے باوجود یہ خامرے فعال رہتے ہیں اس لیے توانائی کی بچت ہوتی ہے اور تاکل روکنے والے مہنگے آلات کی ضرورت نہیں ہوتی۔ خامرے مخصوص عمل ہی انجام دیتے ہیں۔ غیر ضروری حاصلات نہیں بنتے اور تخلیص کا خرچ بھی کم ہوتا ہے۔

خوردبینی حیاتی خامروں کے تعاملات میں بے مصرف اشیا کا اخراج اور ان کا تجزیہ جیسے عمل نہیں ہوتے اور خامروں کو دوبارہ استعمال بھی کر سکتے ہیں۔ اس لیے ان خامروں کو ماحول دوست خامرے بھی کہتے ہیں۔ آکسیڈوریڈکٹیسز (Oxidoreductases)، ٹرانس فیرایسز (Transferases)، ہائیڈرولیسز (Hydrolases)، لائیسیز (Lysases)، آئیسومیریسیز (Isomerases)، لائیگیسیز (Ligases) یہ تمام خوردبینی حیاتی خامروں کی مثالیں ہیں۔

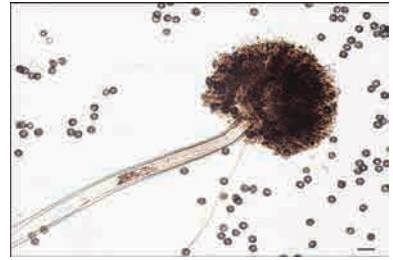
مصفا (ڈیٹرجنٹ) میں خامرے شامل کرنے سے کم تپش پر بھی میل نکالا جاتا ہے۔ مکئی کے نشاستے (اسٹارچ) پر بیسی لس اور اسٹرپٹومائیسیس کے ذریعے حاصل شدہ خامرے کے تعامل سے گلوکوز، فرکٹوز سیرپ تیار کرتے ہیں۔ چیز، نباتات کا عرق نکالنا، کپڑا صنعت، چمڑے، کاغذ جیسی کئی صنعتوں میں خوردبینی حیاتی خامروں کا استعمال کرتے ہیں۔

کولڈ ڈرنک، آئس کریم، کیک، شربت مختلف رنگ اور ذائقے میں ملتے ہیں۔کیا ان کے رنگ، خوشبو اور ذائقے حقیقتاً پھلوں سے ہی حاصل کرتے ہیں؟

کولڈ ڈرنک، شربت کی بوتل، آئس کریم کے ڈبے پر شائع اجزا (content) اور ان کے تناسب پڑھیے۔اس میں قدرتی اور مصنوعی مادّے کون سے ہیں، علیحدہ کیجیے۔

صنعتی پیداوار میں استعمال ہونے والے امینوایسڈ اور اس کے لیے مفید خوردبینی جاندار

ذرائع	خوردبینی جاندار	امینوایسڈ	استعمالات
گنا اور چقندر کا میل، امونیا نمک	بریوی بیکٹیریم، کورینو بیکٹیریم	L - گلوٹیمک ایسڈ	مونوسوڈیم گلوٹا میٹ (اجینوموٹو) کی تیاری
گنّے کا میل (Molasses) اور نمک	اسپرجلس نائیگر	سائٹرک ایسڈ	مشروبات، گولیاں، چاکلیٹ کی تیاری
گلوکوز اور کارن اسٹیپ الکوحل	اسپرجلس نائیگر	گلوکونک ایسڈ	کیلشیم اور لوہے کی کمی دور کرنے والے نمک کی تیاری
میل (Molasses) اور کارن اسٹیپ الکوحل	لیکٹو بیسی لس ڈیل بروکی	لیکٹک ایسڈ	نائٹروجن کے ذرائع، حیاتین (وٹامن) کی تیاری
میل اور کارن اسٹیپ الکوحل	اسپرجلس فیریس، اسپرجلس اِٹکانیس	اِٹاکونک ایسڈ	کاغذ، کپڑا، پلاسٹک کی صنعت اور گوند کی تیاری

آپ کی پسندیدہ آئس کریم، پوڈنگ، چاکلیٹ، ملک شیک، چاکلیٹ مشروب، فوری تیار ہونے والے سوپ (instant soup) وغیرہ میں گاڑھا پن لانے والا زینتھین گوند کیا ہے؟ اسٹارچ اور جھاگ کی زینتھو موناس خامرے کے ذریعے تخمیر سے یہ گوند بنایا جاتا ہے۔گرم اور سرد پانی میں حل ہونا، اونچی کثافت ان خصوصیات کی وجہ سے اس کے کئی استعمالات ہیں۔رنگ، کھاد، گھاس کش، کپڑوں کے رنگ، ٹوتھ پیسٹ، اعلیٰ معیار کے کاغذ بنانے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

5.5 : اسپرجلس نائیگر

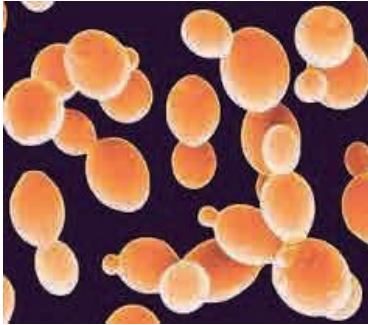
خوردبینی حیاتی عمل سے حاصل ہونے والی اشیا اور ان کے افعال

خوردبینی حیاتی عمل سے حاصل شدہ اشیا	افعال
سائٹرک ایسڈ، میلک ایسڈ، لیکٹک ایسڈ	تیزابیت پیدا کرنا
گلوٹامک ایسڈ، لائیسن، ٹرپٹوفین	پروٹین کی بندش کرنا
نائیسن، ناٹامائیسن	خوردبینی جانداروں پر قابو
ایسکاربک ایسڈ (Vitamin C)، B_{12}، B_2	ضد تکسید اور حیاتین
بیٹا کیروٹین، لائیکوپن، زینتھین، لیوٹنس	غذائی رنگ
پالی سیکرائڈس، گلائیکولپڈس	ایملسی فائر (محلول کو گاڑھا بنانے والی اشیا)
وینیلین، اِتھائل، بیوٹیریٹ (پھلوں کا ذائقہ)، پیپرمنٹ ذائقہ، مختلف پھولوں اور پھلوں کی خوشبو	ایسنس (Essence) (غذائی خوشبودار محلول)
زائلی ٹول (Xylitol)، ایسپرٹیم	مصنوعی مٹھاس (حرارت کم ہوتی ہے، ذیابطیس کے مریضوں کے لیے فائدہ مند)

1. ضد حیاتیہ (اینٹی بائیوٹکس) کسے کہتے ہیں؟
2. ان کا استعمال کرتے وقت کیا احتیاط برتنا ضروری ہے؟

ضد حیاتیہ (Antibiotic)

مختلف قسم کے بیکٹیریا اور پھپھوند (فنگس) کے ذریعے حاصل کردہ ضد حیاتیہ کی وجہ سے انسان اور دیگر حیوانات کے کئی امراض پر قابو پایا جا چکا ہے۔ پینی سیلن، سیفیلو اسپورنس، مونوبیکٹم، بیسی ٹریسن، اریتھرومائسن، جینٹامائیسن، نیومائیسن، اسٹریپٹومائسن، ٹریٹرا سائیکلنس، وینکومائیسن وغیرہ ضد حیاتیہ کی مختلف قسموں کا استعمال گرام پازیٹو اور گرام نیگیٹیو بیکٹیریا کے خلاف کیا جاتا ہے۔ تپ دق کے خلاف ریفامائسن مؤثر ثابت ہوتا ہے۔

1. بائیوگیس منصوبے میں کون کون سی اشیا کا تجزیہ کرتے ہیں؟
2. اس سے کون کون سی مفید اشیا حاصل ہوتی ہیں؟
3. تجزیے کا عمل کس کے ذریعے ہوتا ہے؟

7.7 : سیکرومائیسیس خمیر

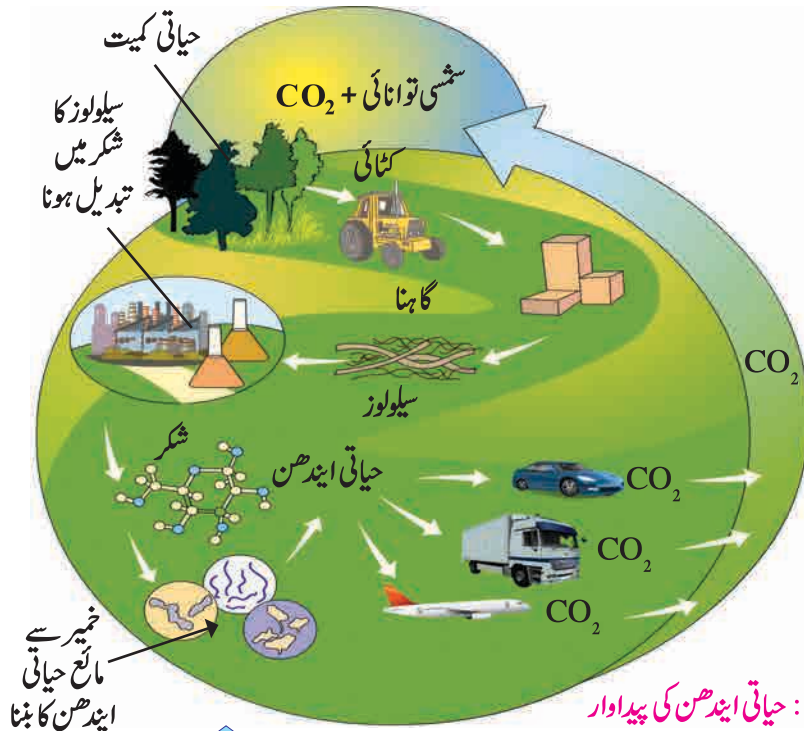
خوردبینی جاندار اور ایندھن

1. بڑے پیمانے پر پیدا ہونے والے شہری، زرعی، صنعتی کچرے کا خوردبینی جانداروں کے ذریعے غیر آکسیجنی تجزیہ کر کے میتھین گیس کا ایندھن حاصل ہوتا ہے۔
2. سیکرومائیسیس نامی خمیر کو جب گنے کے باقیات میں ملاتے ہیں تب ایتھنول الکوحل نامی ایک صاف (دھویں کے بغیر) ایندھن ملتا ہے۔
3. ہائیڈروجن گیس کو مستقبل کا ایندھن مانا جاتا ہے۔ پانی کا حیاتی ضیائی تحلیل (Bio-photolysis of water) میں جراثیم ضیائی تحلیل (Photo reduction) کرتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس کا اخراج ہوتا ہے۔

ایندھن کی طرح مختلف صنعتی کیمیائی مادّے مائیکروبیئل تعامل کے ذریعے بنائے جاتے ہیں۔ مثلاً کیمیائی صنعت میں خام مال کے طور پر مختلف فائدہ مند الکوحل، ایسی ٹون، کاربنی تیزاب، چربی کے اجزا، پولی اسکرائیڈس، پلاسٹک اور غذائی اشیا کی پیداوار خام مال کے طور پر کچھ مفید ہیں۔

مشاہدہ کیجیے۔

شکل 7.8 کا مشاہدہ کیجیے۔ حیاتی ایندھن کے متعلق بحث کیجیے۔

حیاتی ایندھن : نئے زمانے کے توانائی کے ذرائع میں حیاتی ایندھن ایک اہم ذریعہ ہے۔ یہ ایندھن ٹھوس حالت (پتھر کا کوئلہ، گوبر، فصلوں کے باقیات)، مائع حالت میں (نباتی تیل، الکوحل)، گیسی حالت میں (گوبر گیس، کول گیس) میں دستیاب ہیں۔ ایسے ایندھن بہت بڑی مقدار میں اور آسانی سے دستیاب ہوتے ہیں۔ مستقبل میں انھی ایندھنوں پر انحصار ہے۔

7.8 : حیاتی ایندھن کی پیداوار

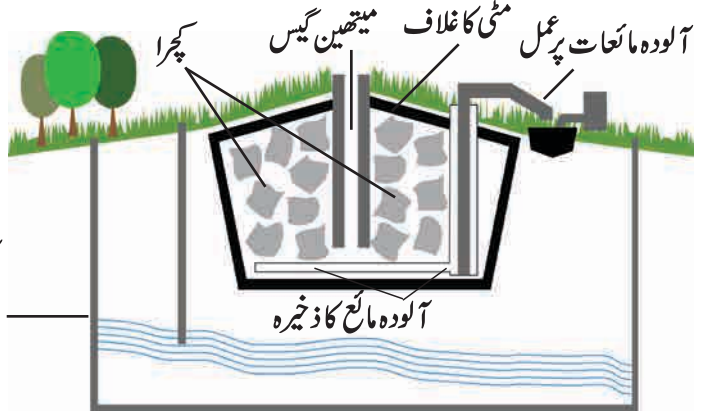
خوردبینی جانداروں کے ذریعے آلودگی پر قابو (Microbial pollution control)

آبادی کے بڑھنے کے ساتھ ہی کچرا، گندہ پانی، مختلف آلودگیوں کی مقدار بھی بڑھ جاتی ہے۔ اسی کے ساتھ پھیلنے والی بیماریاں اور اس سے ماحول کی بربادی ایک بین الاقوامی مسئلہ ہے۔ خصوصاً آبادی کے زیادہ گنجان پن سے بھارت جیسے ملک کے شہروں میں مسائل بڑھ گئے ہیں۔ ان مسئلوں کو بروقت اور مناسب طریقے سے حل نہیں کیا گیا تو تمام جانداروں کی اگلی نسل کے لیے زندگی گزارنا دشوار ہو جائے گا۔ آئیے، اب ہم خوردبینی جانداروں کے ماحولی کردار کے بارے میں مطالعہ کریں۔

اس بات سے آپ واقف ہیں کہ بایوگیس پلانٹ، کمپوسٹ کھاد بننے کے ذریعے ٹھوس کچرے کی نکاسی کے لیے خوردبینی جانداروں کی مدد لی جاتی ہے۔ لیکن جہاں پر کئی ٹن کچرا روزانہ جمع ہوتا ہو وہاں اس کچرے کی مناسب نکاسی کس طرح کرتے ہوں گے؟

1. ہر گھر میں گیلا اور سوکھا کچرا الگ الگ رکھنے کے لیے کیوں کہا جاتا ہے؟
2. جماعت بندی کیے ہوئے کچرے کا آگے کیا کرتے ہوں گے؟
3. سوکھے کچرے کو ٹھکانے لگانے کا سب سے آسان طریقہ کون سا ہے؟

زمین کو بھرنے کی جگہ (Landfilling)

شہروں میں جمع ہونے والا تحلیل شدہ کچرا اس طریقے میں استعمال ہوتا ہے۔ شہری آبادی سے کافی دور، کھلی جگہ پر گڑھے کر کے اس میں پلاسٹک کے استر لگائے جاتے ہیں تاکہ کچرے کے گندے یا زہریلے مائعات جذب ہو کر اس سے مٹی کی آلودگی نہ ہو، اس بات کی احتیاط برتی جاتی ہے۔

7.9: زمین بھرنے کی جدید جگہ

دبایا ہوا کچرا (Compressed waste) تیار شدہ گڑھوں میں ڈالا جاتا ہے۔ اس پر مٹی/لکڑی کا بھوسا/ ہرا کچرا (ادھ سڑی گھاس وغیرہ) / خصوصی حیاتی کیمیکل کی تہہ ڈالتے ہیں۔ کچھ جگہوں پر بائیو-ریئکٹرز ملائے جاتے ہیں۔ کچرا اور مٹی (یا تہہ بنانے کے لیے استعمال ہونے والے خصوصی مادّے) یہاں کے خوردبینی جاندار ان کچروں کو تحلیل کرتے ہیں۔ گڑھے پوری طرح بھرنے کے بعد مٹی کا لیپ لگا کر بند کر دیتے ہیں۔ چند ہفتوں بعد اس جگہ اعلیٰ درجے کی کھاد تیار ہوتی ہے۔ کھاد بنانے کے بعد خالی کی گئی زمین کو پھر سے استعمال کرتے ہیں۔

گرام پنچایت، میونسپلٹی، خصوصاً کارپوریشن میں کچرا اُٹھانے والی گاڑیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ ان گاڑیوں میں ہی کچرے کو دبا کر اس کا حجم کم کرنے کی سہولت ہوتی ہے۔ یہ عمل کرنے کے کیا فائدے ہیں؟

گندے پانی کا انتظام (Sewage management)

گاؤں میں ہر گھر کا گندہ پانی زمین یا بائیوگیس کے پلانٹ میں چھوڑا جاتا ہے لیکن بڑے شہروں میں جمع ہونے والا گندہ پانی پروسیس سینٹر میں جاتا ہے۔ اس پر مائیکروبیئل عمل کیا جاتا ہے۔

گندے پانی کے کسی بھی مرکب کا تجزیہ کرنے والے، اسی طرح کالرا، پیچش، میعادی بخار کے بیکٹیریا کو ختم کرنے والے خوردبینی جاندار اس میں شامل کیے جاتے ہیں۔ وہ گندے پانی کے کاربنی اشیا کو تحلیل کر کے میتھین، CO_2 کو آزاد کرتے ہیں۔ فینال آکسی ڈائزنگ بیکٹیریا گندے پانی میں انسان کے بنائے ہوئے (Xenobiotic) کیمیکل کو تحلیل کرتا ہے۔

اس عمل میں تہہ نشین ہونے والا کیچڑ (Sludge) کو کھاد کے طور پر دوبارہ استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح خوردبینی حیاتی عمل ہونے کے بعد خارج ہونے والا پانی ماحول کے لحاظ سے خطرناک نہیں ہوتا ہے۔ گندے پانی سے آلودہ ماحول کے جانداروں کے علاج کے لیے خوردبینی جانداروں کا استعمال ہوتا ہے۔

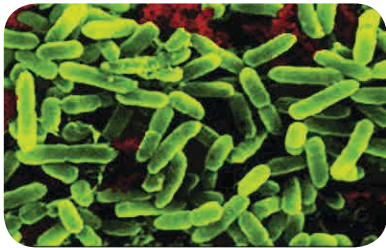
معلومات حاصل کیجیے۔

1. کچرے کی خوردبینی حیاتی تحلیل اچھی طرح ہونے کے لیے اس کچرے میں کون سے اجزا موجود نہیں ہونے چاہئیں؟
2. آپ کے گھر یا عمارت کے گندے پانی کا انتظام کیسے کیا گیا ہے؟

صاف ٹکنالوجی (Clean Technology)

انسان نے ٹکنالوجی کے میدان میں تیزی سے پیش رفت کی ہے لیکن یہ بھی حقیقت ہے کہ ماحول کی آلودگی کی شرح بھی اسی تیزی سے بڑھ رہی ہے۔ آیئے دیکھیں کہ خوردبینی جانداروں کا استعمال کر کے فضائی، زمینی اور آبی آلودگی کو کس طرح قابو میں رکھا جا سکتا ہے۔

انسان کے ذریعے تیار کردہ کیمیکل کا خاتمہ کرنے کی صلاحیت خوردبینی جاندار میں قدرتی طور پر ہوتی ہے۔ اس صلاحیت کا استعمال کر کے ہائیڈرو کاربن اور دیگر کیمیکلز تبدیل کیے جاتے ہیں۔

1. چند خوردبینی جاندار ایندھن سے گندھک (سلفر) علیحدہ کر دیتے ہیں۔
2. ہلکی قسم کی دھاتوں میں تانبا، لوہا، یورینیم اور جست جیسی دھاتیں ماحول میں زنگ آلودہ ہوتی ہیں۔ تھایوبیسی لس اور سلفولوبس جراثیم کی مدد سے ان دھاتوں کو زنگ لگنے سے پہلے مرکبات میں بدل دیتے ہیں۔

بتایئے تو بھلا!

سمندر کے کنارے تیل ملے ہوئے پانی اور ہزاروں مردہ مچھلیوں کے بارے میں خبریں آپ نے پڑھی یا دیکھی ہوں گی۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

سمندر میں مختلف وجوہات کی بنا پر پٹرولیم تیل کا رساؤ ہوتا ہے۔ یہ تیل آبی جانداروں کے لیے خطرناک اور زہریلا ہو سکتا ہے۔ پانی پر تیرنے والے تیل کی تہہ کو تکنیکی طریقے سے دور کرنا آسان نہیں ہے لیکن الکینی وورِیکس بارکیومینسیس اور سیوڈوموناس بیکٹیریا میں پیریڈنس اور دیگر کیمیکل کو ختم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس کی وجہ سے تیل کی تہہ کو ختم کرنے کے لیے ان بیکٹیریا کے گروہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو ہائیڈروکاربنوکلاسٹک بیکٹیریا (HCB) کہتے ہیں۔ HCB ہائیڈروکاربن کو تحلیل کر کے اس کی کاربن کا آکسیجن سے ملاپ کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں CO_2 اور پانی تیار ہوتا ہے۔

7.10 : الکینی وورِیکس بارکیومینسیس

7.11 : سیوڈوموناس

7.12 : ایسیڈوبیسی لس

پلاسٹک کی بوتلیں PTP یعنی (Polythelene terephthalate polyster) کیمیائی شے سے بنائی جاتی ہیں۔ فی زمانہ شہری کچرے میں اس کی بڑی مقدار پائی جاتی ہے۔ یہ بات دریافت ہوئی ہے کہ آئیڈونیلا ساکی اینسیس، وِبریو قسمیں PTP کو تحلیل کرتی ہیں۔ اسی طرح کچرے میں موجود ربر کو تحلیل کرنے کی صلاحیت ایکٹی نومائے سیٹیس، اسٹرپٹومائیسس، نارکارڈیا، ایکٹی نوپلینس نامی پھپھوند کی قسموں میں پائی جاتی ہے۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ معدنی کانوں سے نکالی گئی اشیا اور تیزابی بارش میں سلفیورک ایسڈ ہوتا ہے اس لیے مجسّمے، پل اور عمارتوں کی دھاتوں کی فرسودگی ہوتی ہے۔ ایسیڈوبیسی لس- فیرو آکسیڈنس بیکٹیریا اور ایسیڈی فیلیم بیکٹیریا کے لیے سلفیورک ایسڈ توانائی کا ذریعہ ہے۔ اس لیے تیزابی بارش کی وجہ سے ہونے والی زمینی آلودگی پر یہ بیکٹیریا قابو پاتے ہیں۔

مختلف کارآمد خوردبینی جانداروں کی تصاویر جمع کیجیے۔
ان کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کا خاکہ جماعت میں لگائیے۔

7.13 : جیوبیکٹر

جوہری توانائی کے پروجیکٹ سے ماحول میں چھوڑے جانے والے فاضلات اور برقی ملمع کاری کے عمل میں پیدا ہونے والے ماڈوں میں موجود یورینیم کے نمک پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ جیوبیکٹر نامی بیکٹیریا اِن یورینیم کے نمک کو غیر حل پذیر نمکیات کی شکل میں تبدیل کر کے زمین میں موجود پانی کے ذخیروں میں ملنے سے روکتا ہے۔

خوردبینی جاندار اور زراعت

پھلی دار نباتات کی جڑوں کی گانٹھوں اور مٹی میں رہنے والے جراثیم کس طرح مفید ثابت ہوتے ہیں؟

خوردبینی جانداروں کے ٹیکے (طعم) (Microbial inoculants)

خمیر کے عمل سے کچھ خوردبینی جانداروں کے ٹیکے بنائے جاتے ہیں۔ بیجوں کو بونے سے پہلے ان پر تغذیاتی ٹیکے کی پھوار کی جاتی ہے جبکہ کئی ٹیکے نباتات میں ڈالے جاتے ہیں۔ ٹیکے میں موجود خوردبینی جاندار نباتات میں غذائی ماڈوں کے بڑھنے میں مدد دیتے ہیں۔ نباتات میں غذائیت کا درجہ بڑھتا ہے۔ نامیاتی کھیتی کرتے وقت مصنوعی نائٹروجنیز، ازیٹوبیکٹر ملے ہوئے مائعات استعمال کیے جاتے ہیں۔

کیمیائی کھادوں کی وجہ سے ہونے والی زمینی آلودگی کو اس چیز سے روکا جاتا ہے۔ زراعت کے پیشے میں کیمیائی حشرات کش دوا اور جراثیم کش دواؤں میں فلورسیٹامائیڈ جیسے کیمیائی ماڈے مٹی میں شامل ہو جاتے ہیں۔ وہ دیگر نباتات اور جانوروں کے لیے خطرناک ہوتے ہیں، انسان میں جلدی امراض کا باعث بنتے ہیں۔ مٹی میں موجود اس قسم کی حشرات کش دواؤں کو خوردبینی جانداروں کی مدد سے ختم کیا جاسکتا ہے۔

کچرا بھرنے کے لیے فی الحال استعمال ہونے والی حیاتی تنزل پذیر (Biodegradable) پلاسٹک پالی لیکٹک ایسڈ ہوتا ہے۔ ضرورت کے وقت ہی ایسی اشیا کا استعمال کریں اور ماحول کا تحفظ کریں۔

حیاتی جراثیم کش دوائیں (Bio insecticides)

بیکٹیریا اور پھپھوند سے حاصل ہونے والے اور فصلوں کے کیڑے مکوڑے، بیماریوں کے جراثیم کا خاتمہ کرنے والے مائعات بیکٹیریا سے حاصل ہونے والی ٹاکزنس حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے براہِ راست نباتات میں داخل کی جاتی ہیں۔ کیڑوں کے لیے یہ زہریلی ہونے سے کیڑے ان نباتات کو نہیں کھاتے ہیں۔ بیکٹیریا کے جیسے ہی پھپھوند اور وائرس کی قسموں کا استعمال حیاتی حشرات کش دواؤں کے طور پر ہوتا ہے۔ پھپھوند پر عمل سے ملنے والی ذیلی پیداوار اسپائنوسیڈ حیاتی حشرات کش ہے۔

7.14 : نباتات کے پتے کھانے والا لاروا

مشق

1. دیے ہوئے متبادل میں سے مناسب متبادل کا انتخاب کرکے جملہ دوبارہ لکھیے اور اس کی وضاحت کیجیے۔

(گلوکانک تیزاب، بستگی ، امینو تیزاب، ایسیٹک تیزاب، کلاسٹریڈیم، لیکٹوبیسی لائے)

(الف) لیکٹک ایسڈ کی وجہ سے دودھ کی پروٹین کی .... کا عمل انجام پاتا ہے۔

(ب) پروبائیوٹکس غذا کی وجہ سے آنتوں میں موجود .... جیسے نقصان دہ بیکٹیریا کا خاتمہ ہوتا ہے۔

(ج) سرکہ کو کیمیائی اصطلاح میں .... کہتے ہیں۔

(د) کیلشیم اور لوہے کی کمی دور کرنے والا نمک .... ایسڈ سے تیار کیا جاتا ہے۔

2. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

ستون 'الف'	ستون 'ب'
(الف) زائلی ٹال	1. رنگ
(ب) سائٹرک ایسڈ	2. مٹھاس پیدا کرنا
(ج) لائیکوپن	3. خوردبینی جاندار پر قابو
(د) نائسن	4. پروٹین بندش اِملسی فایر
	5. تیزابیت پیدا کرنا

3. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) خوردبینی حیاتی عمل کے ذریعے کون کون سے ایندھن حاصل ہوتے ہیں؟ ان ایندھنوں کے استعمال کی ترغیب کیوں ضروری ہے؟

(ب) سمندر یا دریا کی سطح پر پھیلی ہوئی تیل کی تہہ کس طرح صاف کی جاتی ہے؟

(ج) تیزاب کے چھڑکاؤ سے آلودہ مٹی کس طرح دوبارہ زرخیز بنائی جاتی ہے؟

(د) نامیاتی زراعت میں حیاتی حشرات کش کی اہمیت واضح کیجیے۔

(ہ) پروبائیوٹکس غذائیں مشہور اور پسندیدہ ہونے کے کیا اسباب ہیں؟

(و) بیکرس ایسٹ کے ذریعے تیار شدہ پاؤ اور دیگر اشیا تغذیہ بخش کیسے ہوتے ہیں؟

(ز) گھریلو کچرے کی مناسب نکاسی کے لیے کون سی احتیاطی تدابیر اختیار کرنا چاہیے؟

(ح) پلاسٹک تھیلیوں پر پابندی لگانا کیوں ضروری ہے؟

4. درج ذیل تصوّراتی خاکہ مکمل کیجیے۔

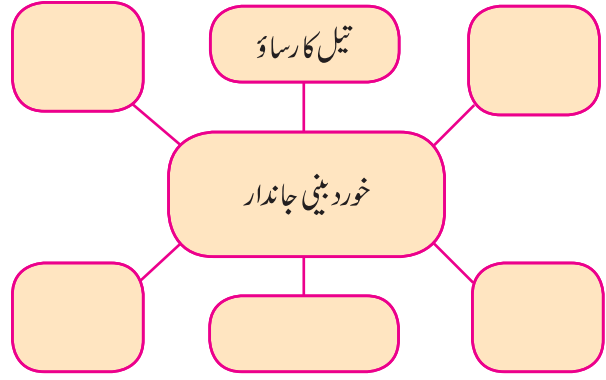
5. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) صنعتی خوردبینی حیاتیات میں تبدیل شدہ جانداروں کے استعمال میں اضافہ ہوا ہے۔

(ب) مصفا (ڈٹرجنٹ) میں خوردبینی حیاتی تعاملات سے حاصل شدہ خامرے ملائے جاتے ہیں۔

(ج) کیمیائی صنعت میں کیمیائی عمل انگیز کی بجائے مائیکرو- بائیوٹکس خامرے استعمال کرتے ہیں۔

6. استعمالات کی بنیاد پر درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔

7. ماحول کے حسنِ انتظام کو ذہن میں رکھتے ہوئے درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔

8. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) کمپوسٹ کھاد کی تیاری میں خوردبینی جانداروں کی کیا اہمیت ہے؟

(ب) پٹرول اور ڈیزل میں ایتھنال ملانے کے کیا فائدے ہیں؟

(ج) ایندھن حاصل کرنے کے لیے کن نباتات کی کاشت کی جاتی ہے؟

(د) حیاتی ماڈوں (Biomass) سے کون کون سے ایندھن حاصل ہوتے ہیں؟

(ہ) پاؤ جال دار کس طرح بنتے ہیں؟

سرگرمی :

1. گھریلو سطح پر صفر کچرا (Zero garbage) مہم چلانے کے لیے ذرائع/طریقے تلاش کیجیے۔
2. مٹی میں موجود کیمیائی حشرات کش مرکبات ختم کرنے کے لیے استعمال ہونے والے خوردبینی جاندار کون سے ہیں؟
3. کیمیائی حشرات کش مرکبات کیوں استعمال نہیں کرنا چاہیے؟ اس سے متعلق مزید معلومات حاصل کیجیے۔

❀ ❀ ❀

8. خلویات اور حیاتی ٹکنالوجی (Cytology and Biotechnology)

- خلویات
- ماں خلیہ/ بنیادی خلیہ/ ساق خلیہ
- حیاتی ٹکنالوجی اور اس کے کاروباری استعمالات
- زرعی ترقی کے اہم مرحلے

ذرا یاد کیجیے۔

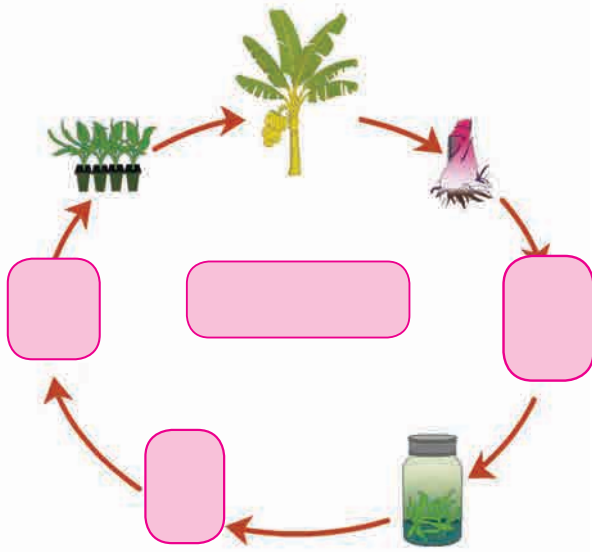
1. خلیہ سے کیا مراد ہے؟

2. نسیج سے کیا مراد ہے؟ نسیج کا کام کیا ہے؟

3. نسیج کے تعلق سے گزشتہ جماعت میں آپ نے کون سی ٹکنالوجی کی معلومات کا مطالعہ کیا ہے؟
4. افزائشِ نسیج میں مختلف اعمال کون سے ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے افزائشِ نسیج سے نباتات کی تخلیق کس طرح ہوتی ہے، اس کا مطالعہ کیا تھا۔ اس کے لیے نباتات میں بنیادی خلیے کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کیا ایسے ہی بنیادی خلیات حیوانات میں بھی ہوتے ہیں؟

مشاہدہ کیجیے۔

بازو کی شکل کو نامزد کیجیے۔ خالی جگہوں پر مختلف مرحلوں کے بارے میں وضاحت کیجیے۔

خلویات (Cytology)

اِس سے قبل آپ نے خلیوں کی اقسام، خلیوں کی ساخت اور خلیوں کے اندرونی حصوں کا مطالعہ کیا ہے۔ اسی کو خلویات کہتے ہیں۔ خلویات علمِ حیاتیات کی ایک شاخ ہے۔ اس میں اوپر درج شدہ باتوں کے علاوہ خلیہ کی تقسیم، اسی طرح خلیوں کے تعلق سے دیگر باتوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

خلویات کی وجہ سے انسانی صحت کے شعبے میں ڈھیر ساری انقلابی تبدیلیاں ہورہی ہیں۔ بھارت میں پونہ اور بنگلورو میں خصوصی طور پر خلیوں کی تحقیق کرنے کے لیے تحقیقی ادارے قائم کیے گئے ہیں۔ پونہ میں نیشنل سینٹر فار سیل سائنس (http://www.nccs.res.in) اور بنگلورو میں 'اِن اسٹیم' (http://instem.res.in) نامی اداروں میں خوب اہمیت کی حامل تحقیقات کی جاتی ہیں۔

شکل : 8.1

درج بالا دونوں اداروں کی ویب سائٹ پر جا کر ان اداروں میں جاری تحقیقات کے تعلق سے آپ اساتذہ کی مدد سے معلومات حاصل کیجیے۔

ماں خلیہ/ بنیادی خلیہ (Stem cells)

کثیر خلوی جانداروں کے جسم میں مخصوص قسم کا خلیہ ہوتا ہے۔ یہ خلیہ کثیر خلوی جانداروں کے جسم میں دیگر تمام اقسام کے خلیوں کو پیدا کرتا ہے۔ اسی طرح ہمیں زخم ہونے پر وہ بھر جاتے ہیں، اس میں خلیوں کا کردار اہم ہوتا ہے۔

گزشتہ جماعت میں آپ نے نباتات کے بنیادی خلیے کا مطالعہ کیا تھا۔ اب ہم جانداروں اور خصوصی طور پر انسانی جسم کے بنیادی/ ساق خلیہ کا مطالعہ کریں گے۔

مادہ زواجے اور نر زواجے کے ملاپ سے جفتہ بنتا ہے۔ جفتے سے جاندار بنتے ہیں۔ اسی دوران ابتدا میں وہ 'خلیوں کا گولا' ہوتا ہے۔ اس میں تمام خلیات تقریباً ایک جیسے رہتے ہیں۔ ان خلیات کو ماں خلیہ/ بنیادی خلیہ/ ساق خلیہ کہتے ہیں۔

آگے جا کر یہی خلیے جسم کے کسی بھی خلیے کی الگ الگ نسیجوں کی تخلیق کرتے ہیں اور مختلف افعال انجام دینے لگتے ہیں۔ اسی کو بنیادی خلیے کی تفریق کہتے ہیں لیکن ایک مرتبہ نسیج تیار ہونے کے بعد وہی خلیہ اپنے جیسے دیگر خلیات تیار کرسکتا ہے۔ جسم کے تمام حصوں میں یہی صورتِ حال ہوتی ہے لیکن کئی مقامات پر ساق خلیات کافی عرصے تک رہتے ہیں۔

ماں کے شکم میں بچہ جس نالی سے جڑا ہوتا ہے اسی نالی میں ساق خلیات ہوتے ہیں۔ زیرنشوونما بچے میں ننھوضی انبان (Blastocyst) کی حالت میں بھی ساق خلیات پائے جاتے ہیں۔ مکمل طور پر نشوونما پانے والے جانداروں کے جسم میں مغزِ استخواں (Red Bone marrow)، شحمی نسیج (Adipose tissue) اور خون، ان میں ساق خلیات ہوتے ہیں۔ ان ساق خلیات کا استعمال کرکے مختلف نسیج تیار کرنا ممکن ہوسکا ہے۔ ایسی نسیجوں کا استعمال کرکے بے کار اعضا کے حصوں کو بنانا ممکن ہوسکا ہے۔

ساق خلیوں کا تحفظ : ساق خلیوں کی حفاظت کرنے کے لیے آنول نلی کے خون، مغزِ استخواں یا جنینی خلیے کے نمونے احتیاط کے ساتھ ذخیرہ کرکے انھیں جراثیم سے پاک چھوٹی چھوٹی شیشیوں میں رکھتے ہیں۔ ان شیشوں کو مائع نائٹروجن میں رکھا جاتا ہے جہاں درجۂ حرارت $-135^\circ C$ سے $-190^\circ C$ تک رہتا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔ نباتات میں جس طرح 'قلم' تیار کرتے ہیں، کیا اسی طرح انسانی عضو میں پیوندکاری کرنا ممکن ہے؟

ساق خلیے کی تحقیق (Stem cell research)

کلوننگ کے بعد حیاتی ٹکنالوجی میں اگلا انقلابی قدم یعنی ساق خلیے کی تحقیق ہے۔ تمام طبّی سائنس میں بنیادی تبدیلی لانے کی صلاحیت اس ٹکنالوجی میں ہے۔

ذرائع کی بنیاد پر ساق خلیے کو دو اہم قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے؛ جنین ساق خلیہ اور بالغ خلیہ۔

جنین ساق خلیہ (Embryonic stem cells)

رحمِ مادر میں باورآوری کے بعد بیضے کی تقسیم شروع ہوتی ہے اور جنین تشکیل پاتا ہے۔ اس جنینی خلیات کی دوبارہ تقسیم اور ان میں تفریق نظر آتی ہے اور حمل کے چودھویں دن سے خلیوں میں خصوصی پن کی ابتدا ہوتی ہے۔ خصوصی پن کی وجہ سے ہڈیوں کے خلیے، جگر کے خلیے، عصبی خلیے وغیرہ مختلف اعضا کے خلیات تیار ہوتے ہیں۔ خصوصی پن کا عمل شروع ہونے سے پہلے اس جنین کو ساق خلیہ کہتے ہیں۔ انسانی جسم میں 220 قسم کے خلیات، ایک ہی قسم کے خلیے سے یعنی جنین سے ساق خلیے سے پیدا ہوتے ہیں۔ اسی لیے طفل خلیہ غیر منقسم ابتدائی شکل میں خود کی تجدید کرنے کی صلاحیت والا تمام انسانی خلیوں کا سرپرست خلیہ ہوتا ہے۔ ساق خلیہ میں موجود اس خاصیت کو **کثیر صلاحیت** (Pluripotency) کہتے ہیں۔ چودھویں دن کے بعد سے خلیوں کی خصوصی پن کی ابتدا ہونے سے قبل یعنی پانچ تا سات دن میں اگر ان ساق خلیوں کو نکال کر تجربہ گاہ میں ان کی نشوونما کی جائے اور ان میں خصوصی حیاتیاتی کیمیائی مادّہ شامل کیا جائے تو حسبِ خواہش خلیے بنائے جاسکتے ہیں۔ اسی سے نسیج اور اس کے بعد اعضا بنائے جاسکتے ہیں۔

بالغ ساق خلیہ (Adult stem cells) : بالغ افراد کے جسم سے بھی ساق خلیات حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ بالغ افراد کے جسم سے ساق خلیہ حاصل کرنے کے تین اہم ذرائع ہیں؛ مغزِ استخواں (ہڈی کا گودا)، ایڈی پوز یا لپیڈ کی نسیج اور خون۔ اسی طرح پیدائش کے فوراً بعد آنول نلی (Placenta) میں موجود خون سے بھی ساق خلیات حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

ساق خلیے کا استعمال

1. تجدیدی/نوافزائش علاج (Regeneration therapy) : الف۔ سیل تھیراپی - ذیابیطس، دل کا دورہ، اَلزائمر کی بیماری، رعشہ وغیرہ کی وجہ سے بے کار ہونے والی نسیج کو بدلنے کے لیے ساق خلیات کا استعمال کیا جاتا ہے۔
   ب۔ انیمیا، لیوکیمیا، تھلیسیمیا وغیرہ بیماریوں میں خون کے خلیے بنانے کے لیے۔
2. اعضا کی پیوندکاری (Organ transplantation) - اگر گردہ جگر جیسے اعضا بے کار ہوجائیں تو ساق خلیات سے وہ اعضا بنا کر ان کی پیوندکاری کرسکتے ہیں۔

ذیل میں چند اشکال دی ہوئی ہیں۔ اس تعلق سے ساق خلیہ اور اعضا کی پیوند کاری کے بارے میں جماعت میں بحث کیجیے۔

8.2 : ساق خلیہ اور اعضا

8.3 : ساق خلیہ سے علاج

اعضا کی پیوند کاری (Organ transplantation)

انسانی جسم کے اعضا عمر بڑھنے، حادثے، بیماری، مرض وغیرہ وجوہات کی وجہ سے کبھی تو بے کار ہوجاتے ہیں یا ان کی صلاحیتوں میں کمی واقع ہوجاتی ہے۔ ایسی حالت میں متاثرہ شخص کی زندگی دشوار ہوجاتی ہے۔ اس کی جان کو بھی خطرہ لاحق ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں اگر اس شخص کو ضروری اعضا مل جائیں تو اس کی زندگی خوش حال ہوجاتی ہے اور اس کی جان بچ سکتی ہے۔

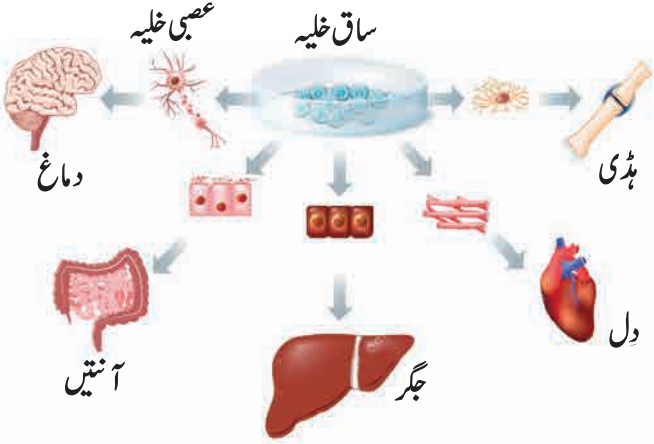
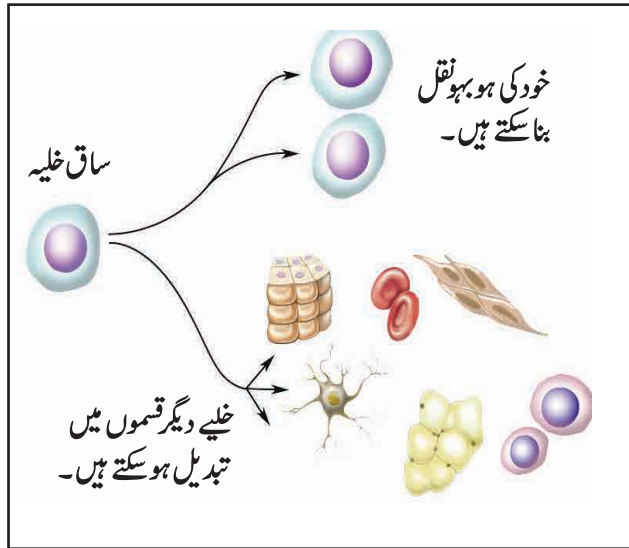
اعضا کی پیوند کاری کے لیے عطیہ کرنے والوں کا ہونا بہت ضروری ہے۔ ہر شخص کو گردوں کی ایک جوڑی ہوتی ہے۔ ایک گردے کی مدد سے بھی جسم میں استخراج کا عمل جاری رہنے کی وجہ سے دوسرا گردہ عطیہ کر سکتے ہیں۔ اسی طرح جسم کے کئی حصوں کی جلد کا عطیہ بھی دیا جاسکتا ہے۔ اعضا کی پیوند کاری کے وقت عطیہ کنندہ اور ضرورت مند کے خون کا گروپ، بیماریاں، نقائص، عمر وغیرہ کئی باتوں پر توجہ دی جاتی ہے۔

چند اعضا زندہ رہتے ہوئے عطیہ نہیں کر سکتے ہیں۔ جگر، دل، آنکھیں جیسے اعضا کا عطیہ مرنے کے بعد ہی کیا جاتا ہے۔ اسی پر سے مرنے کے بعد جسم کا عطیہ اور اعضا کا عطیہ جیسے تصورات وجود میں آئے ہیں۔

اعضا اور جسم کا عطیہ

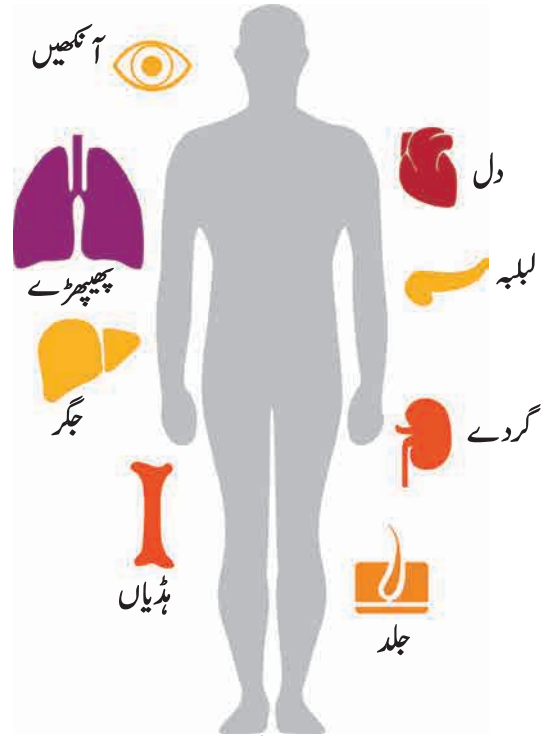
موت کے بعد روایتی طور پر انسانی نعش کو جلایا / دفنایا جاتا ہے۔ سائنس کی ترقی کی وجہ سے یہ سمجھ میں آیا کہ چند مخصوص حالات میں مردہ جسم کے کئی اعضا موت کے بعد بھی کچھ عرصے تک اچھے رہتے ہیں۔ ایسے اعضا کا استعمال ضرورت مند کر سکتے ہیں۔ اسی سے جسم کا عطیہ اور اعضا کا عطیہ کرنے کا تصور ملا۔ مرنے کے بعد ہمارے جسم کو ضرورت مند شخص استعمال کرے، جس کی وجہ سے اس کی زندگی میں بہار آئے اور اس کو نئی زندگی ملے۔ یہی مقصد جسم کا عطیہ اور اعضا کا عطیہ کرنے میں ہے۔ اس تعلق سے ہمارے ملک میں عوامی بیداری پیدا ہونے سے لوگ جسم کا عطیہ کرنے لگے ہیں۔

اعضا کا عطیہ اور جسم کا عطیہ کرنے سے کئی افراد کی جان بچانے میں مدد ہوتی ہے۔ نابینا شخص کو بینائی عطا ہوتی ہے۔ جگر، گردہ، دل، دل کا کھلبند، جلد جیسے کئی اعضا کا عطیہ کرکے ضرورت مند افراد کی زندگی میں خوشحالی آجاتی ہے۔ اسی طرح جسم کا عطیہ کرنے سے طبّی مطالعہ اور تحقیق میں کافی مدد ملتی ہے۔ جسم کا عطیہ کرنے سے متعلق سماج میں بیداری بڑھانے کے لیے کئی سرکاری اور سماجی ادارے کام کر رہے ہیں۔

http://www.who.int/transplantation/organ/en/ اور www.organindia.org/approaching-the-transplant/ اِن ویب سائٹس پر جا کر جسم کا عطیہ اور اعضا کا عطیہ نیز 'برین ڈیڈ' موضوع کے تعلق سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

اعضا کا عطیہ اور پیوند کاری پر قانونی بندش ہو اور کسی بھی شخص کو دھوکہ نہ ہو اس لیے Transplantation Human Organs Act 1994 اور بعد میں 2009، 2011، 2014 میں کی گئی اصلاحات کے ذریعے قانونی تحفظ دیا گیا ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔

1. حیاتی ٹکنالوجی کسے کہتے ہیں؟
2. حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال کن کن شعبوں میں ہوا ہے؟
3. حیاتی ٹکنالوجی سے زراعت اور اس پر منحصر دیگر اجزا پر کیا اثر ہوتا ہے؟

8.4 : قابلِ عطیہ اعضا

حیاتی ٹکنالوجی (Biotechnology)

آپ نے گزشتہ جماعت میں پڑھا ہے کہ انسان کے فائدے کے مقصد سے جانداروں میں مصنوعی طور پر جینی تبدیلی اور نسل بڑھانے کے بہتری کے عمل کو حیاتی ٹکنالوجی کہتے ہیں۔ حیاتی ٹکنالوجی میں نسیجی کاشت، مائیکروبائیولوجی، حیاتی کیمیا، مالیکولر سائنس اور جینی انجینئرنگ سائنس کی ان شاخوں کا شمار ہوتا ہے۔ خصوصی طور پر زراعت اور ادویات بنانے میں حیاتی ٹکنالوجی نے بڑی ترقی کی ہے۔ زراعت میں زیادہ پیداوار اس پر زور دیتے ہوئے نئے نئے تجربات کیے جا رہے ہیں۔ فارمیسی میں ضدحیاتیہ (اینٹی بائیوٹکس)، وٹامن اور انسولین جیسی محرکاب کی تیاری کے تجربات کامیابی سے ہم کنار ہوئے ہیں۔ افزائشِ نسیج کے ذریعے فصلوں کی مختلف اعلیٰ درجے کی اقسام وجود میں آئی ہیں۔

حیاتی ٹکنالوجی میں خاص طور پر ذیل کی چیزوں کو شامل کیا گیا ہے۔

1. خوردبینی جانداروں کی مختلف صلاحیتوں کا استعمال کرنا مثلاً دودھ سے دہی کا بننا، شکر کے میل سے شراب بنانا وغیرہ۔
2. خلیوں کی پیداواری صلاحیت کا استعمال کرنا مثلاً مخصوص خلیوں کے ذریعے اینٹی بائیوٹک، ٹیکے کی تیاری وغیرہ۔
3. ڈی این اے، پروٹین جیسے سالمے انسانی فائدے کے لیے استعمال کرنا۔
4. جین میں تبدیلی (Genetic manipulation) کرکے، حسبِ خواہش خصوصیات والی نباتات، حیوانات نیز مختلف اشیا تیار کرنا مثلاً جانداروں میں جینی تبدیلی کرکے انسان کی نشوونما کے ہارمونس (Hormones) تیار کرنا۔
5. غیر جینی حیاتی ٹکنالوجی (Non-gene biotechnology) میں مکمل خلیہ یا نسیج کا استعمال کیا جاتا ہے مثلاً نسیج کی افزائشِ نسل، مخلوط النسل بیجوں کی پیداوار وغیرہ۔

حیاتی ٹکنالوجی کے فائدے

1. دنیا میں زرعی زمین محدود ہونے کی وجہ سے فی ہیکٹر میں زیادہ پیداوار حاصل کرنا ممکن ہوا ہے۔
2. قوتِ مدافعت تیار ہونے کی وجہ سے بیماریوں پر قابو پانے والا خرچ کم ہوتا جا رہا ہے۔
3. جلد پھل دینے والی اقسام تیار ہونے کی وجہ سے سال بھر میں زیادہ پیداوار کا حاصل کرنا ممکن ہوگیا ہے۔
4. درجۂ حرارت میں تبدیلی، پانی کی مقدار، زمین کی زرخیزی میں تبدیلی، ماحولیات میں تبدیلی برداشت کرنے والی اقسام کی پیداوار ممکن ہوئی ہے۔

بھارت میں حیاتی ٹکنالوجی کی ترقی

1982 میں بھارت سرکار نے قومی حیاتی ٹکنالوجی کمیشن قائم کیا۔ 1986 میں اس کمیشن کو وزارت برائے سائنس اور ٹکنالوجی کے تحت حیاتی ٹکنالوجی محکمے کے ماتحت کر دیا گیا۔ آج بھارت میں مختلف ادارے اس حیاتی ٹکنالوجی محکمے کے تحت کام کر رہے ہیں جن میں
National Institute of Immunology, National Facility for Animal Tissue and Cell Culture, National Centre for Cell Science, National Brain Research Centre, Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants
جیسے ادارے شامل ہیں۔ ان اداروں میں اعلیٰ تعلیم اور تحقیق کی سہولتیں مہیا کی گئی ہیں جہاں ہزاروں طلبہ ڈگری اور پی ایچ ڈی سطح کی تعلیم حاصل کر کے حیاتی ٹکنالوجی کے تعاون سے ملک بھر کی ترقی میں تعاون کر رہے ہیں۔

حیاتی ٹکنالوجی کا کاروباری استعمال

الف) زرعی حیاتی ٹکنالوجی - زراعت کے شعبے میں حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال زراعت میں پیداوار اور تنوع بڑھانے کے لیے کیا جاتا ہے۔

ب) مخلوط النسل بیج - دو الگ الگ فصلوں کے جین یکجا کر کے مختلف فصلوں کی مخلوط نسل حاصل کی جاتی ہے۔ پھلوں کے لیے اس کا بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

ج) جین میں تبدیل شدہ فصلیں (Genetically modified crops) - باہر کے جین کو کسی فصل کے جین کے سانچے میں ڈال کر ملنے والی حسبِ خواہش خاصیت والی فصل کو جین میں تبدیل شدہ فصلیں کہتے ہیں۔ اس طریقے سے فصلوں کی زیادہ پیداوار دینے والی، قوتِ مدافعت والی، نمک روکنے والی، گیاہ (زائد گھاس) دور کرنے والی، قحط نیز سردی کی حالت میں بھی استقامت والی فصل کی قسم پیدا کی جاتی ہے۔

BT کپاس (BT cotton) - بیسی لس تھیورنجی نیسیس نامی بیکٹیریا سے ایک مخصوص جین نکال کر کپاس کے بیج میں ڈالتے ہیں۔ اس سے تیار ہونے والی کپاس کے پودے پر کے لاروے کپاس کے پتے کھاتے ہیں تو جین ان کے جسم کی غذا کی نالی کو خراب کر دیتے ہیں جس کی وجہ سے لاروے مر جاتے ہیں۔

BT بیگن - بیسی لس تھیورنجی نیسیس بیکٹیریا سے ملنے والی جین کا استعمال کر کے بی ٹی بیگن تیار کیا جاتا ہے۔ جین کے لحاظ سے بہتر بیگن میں لیپی ڈوپ ٹیرون (Lepidopteron) نامی کیڑے کو برباد کرنے والے جین کے اجزا ہوتے ہیں۔

گولڈن رائس - چاول کی اس قسم میں حیاتین اے (Beta carotene) بنانے والا جین ڈالا گیا ہے۔ 2005 میں تیار کیا گیا گولڈن رائس-2 میں اصل چاول کے مقابلے 23 گنا زیادہ 'بیٹا-کیروٹین' پایا جاتا ہے۔

8.5 : چند فصلیں

گھاس ختم کرنے والی نباتات - گھاس کی وجہ سے اہم فصلوں کی نشو و نما میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ گھاس کو ختم کرنے کے لیے گھاس کش کا استعمال کرنے پر اس کے بُرے اثرات ان اہم فصلوں پر ہوتے ہیں جس کی وجہ سے گھاس کُش پودے تیار کیے جا رہے ہیں۔ اس کے ذریعے کھیتوں میں گھاس کو ختم کرنا ممکن ہو سکا ہے۔

ج۔ نامیاتی کھاد (Biofertilizers)

8.6 : ازولا

کیمیائی کھادوں کا استعمال نہ کرتے ہوئے نامیاتی کھادوں کا استعمال کر کے فصلوں میں نائٹروجن کا تعین نیز فاسفیٹ کے حل ہونے کی صلاحیت بڑھتی ہے۔ اس میں خاص طور پر رائزوبیم، ایزوٹوبیکٹر، نوسٹاک، اینابینا بیکٹیریا اور ازولا (نیلگوں سبز کائی) کا استعمال کیا جاتا ہے۔

افزائشِ نسیج کے بارے میں آپ نے گزشتہ جماعت میں معلومات حاصل کی ہے۔ افزائشِ نسیج کی وجہ سے نباتات میں جینی بہتری پیدا ہوتی ہی ہے، اس کے علاوہ ان نباتات کی خصوصیات آنے والی نسلوں میں قائم رہتی ہیں۔

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

افزائشِ نسیج کے ذریعے اُگائے جانے والے پھلوں اور پھولوں کے درختوں کی پانچ مثالیں دے کر ان کے فوائد بتائیے۔

2. حیوانات کی افزائش (Animal Husbandry)

مصنوعی تخم ریزی (Artificial insemination) اور جنین کی تبدیلی (Embryo transfer) ان دو طریقوں کا استعمال خاص طور پر حیوانات کی افزائش کے لیے کیا جاتا ہے جس میں دودھ، گوشت، بھیڑ نیز محنت کا کام کرنے والے جانوروں کی مختلف نسلیں بنائی جاتی ہیں۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

جانداروں کے مختلف مخلوط النسل قسموں کی معلومات حاصل کیجیے۔ ان کے کیا فائدے ہیں؟ مختلف تصاویر اور ویڈیو کے ذریعے پیش کش کیجیے۔

3. انسانی صحت (Human health)

تشخیصِ امراض اور امراض کا علاج انسانی صحت کے دو اہم جز ہیں۔ کسی شخص کی بیماری کی تشخیص کرنے کے لیے اس شخص کے جنین کا کیا کردار ہے، اسے حیاتی ٹکنالوجی کی بنیاد پر آسانی سے سمجھا جاسکتا ہے۔ ذیابیطس اور دل کی بیماریوں کی تشخیص اب جسمانی علامات نظر آنے سے پہلے ہی حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے کی جاتی ہے۔ حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے ایڈس، ڈینگو جیسی بیماریوں کی تشخیص چند منٹوں میں کر سکتے ہیں جس کی وجہ سے علاج جلد کیا جاسکتا ہے۔

امراض کے علاج کے لیے مختلف ادویات کا استعمال کیا جاتا ہے مثلاً ذیابیطس کے علاج کے لیے انسولین نامی ہارمون (محرکاب) کا استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلے انسولین گھوڑوں کے جسم سے حاصل کیا جاتا تھا لیکن اب حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے یہی انسولین بیکٹیریا کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں۔ اس کے لیے بیکٹیریا کے جین میں انسولین کا انسانی جین جوڑا جاتا ہے۔ اس طریقے سے مختلف ٹیکے، ضدِ حیاتیہ بھی تیار کیے جا رہے ہیں۔

الف۔ ٹیکہ اور ٹیکہ لگانا (Vaccine and vaccination)

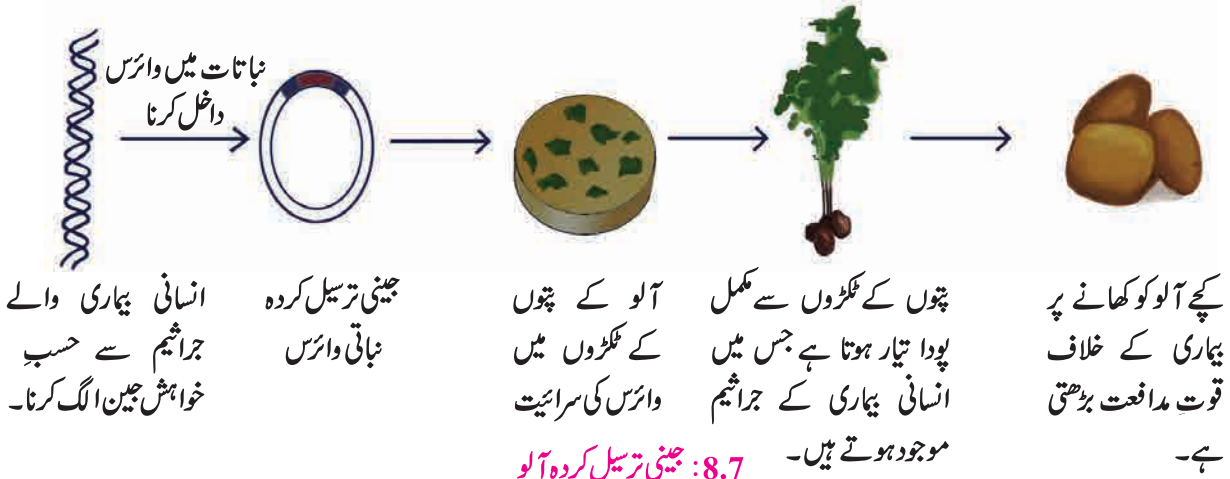
مخصوص بیماری کے جراثیم یا بیماری کے خلاف دائمی طور پر یا کچھ عرصے کے لیے مدافعتی صلاحیت حاصل کرنے کے لیے دی گئی **تریاق** (antigen) ملی ہوئی اشیا کو 'ٹیکہ' کہتے ہیں۔ روایتی طور پر بیماری کے جراثیم کا استعمال کر کے ہی ٹیکہ تیار کیا جاتا تھا۔ اس میں بیماری کے جراثیم کو مکمل یا نیم مردہ کر کے ٹیکے کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا۔ لیکن اس سے کئی افراد کو متعلقہ مرض لگ جاتا تھا۔ متبادل حل نکالنے کے لیے سائنس دانوں نے حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال کر کے مصنوعی ٹیکہ تیار کرنے کی کوشش کی۔ اس کے لیے انھوں نے بیماری والے جراثیم کے پروٹین کو antigen کے طور پر استعمال کیا۔ تجربہ گاہ میں اس کے جین ملا کر اینٹی جین تیار کیے۔ اس کا استعمال ٹیکے کے طور پر کیا جس کی وجہ سے انتہائی محفوظ ٹیکے تیار ہونے لگے۔

اب نیم مردہ یا مردہ جراثیم یا وائرس کا استعمال نہ کرتے ہوئے پروٹین خالص حالت میں دی جاتی ہیں۔ یہ پروٹین مرض کے خلاف مدافعانہ قوت تیار کرکے شخص کو بیماری سے محفوظ رکھتی ہے۔ ٹیکہ لگانے میں اب مدافعتی پروٹین داخل کرنا نہایت محفوظ ہے۔ حیاتی ٹکنالوجی کے ذریعے تیار ہونے والے ٹیکے زیادہ درجۂ حرارت مستقل رکھتے ہیں اور ان کی صلاحیت کافی عرصے تک قائم رہتی ہے۔ مثلاً پولیو کا ٹیکہ، ہپاٹائٹس کا ٹیکہ وغیرہ۔

خوردنی ٹیکہ (Edible vaccine)

خوردنی ٹیکہ بنانے کا کام جاری ہے۔ اب جینی ٹکنالوجی کی مدد سے آلو کی پیداوار کی جارہی ہے۔ ایسے آلو کو ٹرانس جینک آلو (Transgenic potatoes) کہتے ہیں۔ یہ آلو *Vibrio cholerae*، *Escherichia coli* جیسے بیکٹیریا کے خلاف کام کرتے ہیں۔ ایسے آلو کو کھانے سے کالرا یا ای-کولائے بیکٹیریا سے ہونے والی بیماری کے خلاف قوتِ مدافعت پیدا ہوتی ہے۔ ایسے ٹرانس جینک آلو پکا کر کھائیں تو کیا ہوگا؟

انسانی بیماری والے جراثیم سے حسبِ خواہش جین الگ کرنا۔ | جینی ترسیل کردہ نباتی وائرس | آلو کے پتوں کے ٹکڑوں میں وائرس کی سرائیت | پتوں کے ٹکڑوں سے مکمل پودا تیار ہوتا ہے جس میں انسانی بیماری کے جراثیم موجود ہوتے ہیں۔ | کچے آلو کو کھانے پر بیماری کے خلاف قوتِ مدافعت بڑھتی ہے۔

8.7 : جینی ترسیل کردہ آلو

ب۔ مرض کا علاج : انسولین، سوموٹراپن یہ نشوونما کرنے والے محرکاب، خون کو منجمد کرنے والا جز کی پیداوار کے لیے حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ج۔ انٹرفیران (Interferon) : یہ پروٹین کا چھوٹا گروہ ہے۔ وائرس کے مرض کے علاج کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کی پیداوار خون میں ہوتی ہے۔ اب حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے جین کے لحاظ سے بہتر بیکٹیریا 'ای-کولائے' کا استعمال کرکے انٹرفیران بنایا جاتا ہے۔

د۔ جین تھیراپی (Gene therapy) : جسمانی خلیے کے جین میں خرابی پیدا ہونے پر اس خلیے پر جینی علاج کرنا حیاتی ٹکنالوجی کی وجہ سے ممکن ہوسکا ہے۔ مثلاً **فینائل کیٹونریا** (Phenylketounria - PKV) نامی مرض جگر کے خلیوں کے جین میں خرابی سے ہوتا ہے۔ جین تھیراپی کے ذریعے اس کا علاج ممکن ہوگیا ہے۔ اس طریقے کو **جسمانی جینی علاج کا طریقہ** کہتے ہیں۔ منوی خلیہ اور بیض خلیہ کے علاوہ جسم کے تمام خلیوں کو **جسمانی خلیہ** (Somatic cells) کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

بھارتی سائنسی ادارے نے ٹرانس جینک تمباکو کی قسم کو ترقی دی ہے۔ اس پودے کے پتے جانوروں کے کھانے پر جانوروں کو رِنڈر پیسٹ نامی جلد کی بیماری نہیں ہوتی ہے۔

ہ۔ کلوننگ (Cloning)

کلوننگ یعنی کسی خلیہ یا عضو یا مکمل جسم کی ہو بہو نقل تیار کرنا۔

(i) تولیدی (Reproductive) کلوننگ

کسی جسم میں مرکزے کے بغیر مادہ بیضہ اور دوسرے جسم کے جسمانی خلیے کے مرکزے کے ملاپ سے کلون بنتا ہے یعنی نئی پیدائش کے لیے مرد کے نرخلیوں کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔

انسانی جینوم پروجیکٹ (Human Genome Project) عالمی طور پر اہمیت کے حامل پروجیکٹ کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

(ii) معالجاتی(Therapeutic) کلوننگ

مرکزہ کے بغیر مادہ اور دوسرے جسم کے جسمانی خلیے کے مرکزے کے ملاپ سے تیار ہونے والا خلیہ تجربہ گاہ میں پروان چڑھا کر اس سے ساق خلیہ (Stem cells) تیار کیا جاسکتا ہے۔متعلقہ شخص کی کئی بدنظمی اس ساق خلیے کی مدد سے درست ہوسکتی ہے۔

* خلیے کے جیسا ہی جین کی کلوننگ کر کے اس قسم کے لاکھوں جین تیار کیے جاتے ہیں۔جینی علاج اور دیگر مقاصد کے لیے ان کا استعمال کیا جاتا ہے۔
* کلوننگ سے موروثی بیماریوں کو روکنا، نسل میں نشوونما جاری رکھنا، مخصوص رجحانات کو بہترین بنانا ممکن ہوگا لیکن کئی وجوہات کی بنا پر انسانی کلوننگ کی دنیا بھر میں مخالفت ہوئی ہے۔

جینی ٹکنالوجی کا استعمال کر کے بنائی گئی چند پروٹین کے حاصلات اور وہ کس بیماری میں استعمال کیے جاتے ہیں، ذیل کے مطابق ہے۔

1.	انسولین	ذیابیطس
2.	سومیٹواسٹین	بوناپن
3.	اریتھروپائیٹن	انیمیا
4.	فیکٹر VIII	ہیموفیلیا
5.	انٹرلیوکن	کینسر
6.	انٹرفیران	وائرس انفیکشن

تاریخ کے جھروکے سے ...

5 جولائی 1996 کو اسکاٹ لینڈ میں کلوننگ کے طریقے سے بنائی گئی 'ڈالی' مینڈھی کی پیدائش ہوئی۔اسکاٹش مینڈھی کے مادہ منویہ سے مرکزہ نکال کر اس کی جگہ 'فن ڈارسٹ' قسم کی مینڈھی کی پستانوں کے خلیوں میں مرکزہ ڈالا گیا۔بعد میں اس کی اسکاٹشی مینڈھی کے رحم میں پرورش کی گئی اور اس کے بعد 'ڈالی' کی پیدائش ہوئی۔ڈالی میں مرکزہ میں کروموزوم کے لحاظ سے خصوصیات تھیں۔اسکاٹش مینڈھی کی کوئی بھی خاصیت اس کے جسم میں نہیں تھی۔

ڈولی (کلوننگ)

4. صنعتی پیداوار (سفید حیاتی ٹکنالوجی)

مختلف صنعتی کیمیائی مادّے کم خرچ کے عمل کے ذریعے بنائے جاتے ہیں مثلاً اصلاح شدہ ایسٹ کا استعمال کر کے گارے سے شراب بنانا۔

5. ماحول اور حیاتی ٹکنالوجی

جدید حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال کر کے ماحول کے تعلق سے کئی مسائل حل کرنا ممکن ہوا ہے۔

تجزیے کے ذریعے گندے پانی اور ٹھوس کچرے پر عمل کرنے کے لیے خوردبینی حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال پہلے سے ہی کیا جاتا ہے۔گندے پانی میں بہت زیادہ نامیاتی مادّے ہوتے ہیں۔ایسے گندے پانی کو ندی جیسے قدرتی پانی کے ذرائع میں چھوڑنے سے نامیاتی مادّوں کی تکسید ہوتی ہے جس کی وجہ سے ندی کے پانی میں تحلیل شدہ آکسیجن کا استعمال ہونے سے یہ کم ہوجاتی ہے جس کا مضر اثر پانی میں رہنے والے جانداروں پر ہوتا ہے۔اس پر علاج کے طور پر خوردبینی حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے گندے پانی میں نامیاتی مادّوں کی پہلے تکسید کر کے یہ گندہ پانی ندی میں چھوڑنا چاہیے۔

(i) ٹھوس نامیاتی کچرے پر عمل کر کے کمپوزٹ کھاد تیار کرنے کے لیے بھی خوردبینی بیکٹیریا کا استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) جدید حیاتی ٹکنالوجی کے طریقوں میں حیاتی منصوبے، حیاتی حشرات کش، حیاتی کھادیں، حیاتی حسیات وغیرہ کا شمار ہوتا ہے۔

حیاتی منصوبے یعنی نباتات اور خورد بینی جانداروں کا استعمال کر کے پانی، گندہ پانی، آلودہ زمین، ان میں زہریلے مادّے اور آلودگی ختم کرنا/ جذب کرنا۔ اس کے لیے پودوں کا استعمال کیا جائے تو اسے Phyto-remediation کہتے ہیں۔ حیاتی اقدامات کی چند مثالیں ذیل میں دی گئی ہیں۔

- سوڈوموناس نامی بیکٹیریا آلودہ پانی اور زمین کی ہائیڈروکاربن اور تیل جیسی آلودگی الگ کرنے کے لیے مفید ہوتا ہے۔
- ٹیرس ویٹاٹا (*Pteris vitata*) نامی فرن جماعت کا پودا زمین میں سے ارسینک جذب کرتا ہے۔
- بھارت میں جین کے لحاظ سے رائی کی ایک قسم سیلینیم معدنی دولت کو بڑے پیمانے پر جذب کرتی ہے۔
- سورج مکھی یورینیم اور ارسینک کو جذب کر سکتا ہے۔
- ڈی اینوکوکس ریڈیوڈورنس (*Deinococcus radiodurans*) نامی بیکٹیریا سب سے زیادہ تابکاری روکنے والا جاندار ہے۔ اس کی جین میں تبدیلی کر کے ایٹمی کچرے کی تابکاری کو جذب کرنے کے لیے اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- الفاالفا گھاس، تین پتی گھاس اور رائی جیسی گھاس کی اقسام کا استعمال نباتات کے ذریعے تدارک کے لیے کرتے ہیں۔

6. اناج کی بائیوٹکنالوجی : پاؤ، چیز، شراب، بیئر، دہی، سرکہ وغیرہ کھانے کی اشیا کو بنانے میں خورد بینی جانداروں کی مدد لی جاتی ہے۔ یہ اشیا حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے تیار کی جاتی ہیں حالانکہ یہ سب سے زیادہ پرانی چیزیں ہیں۔

7. ڈی این اے فنگر پرنٹنگ (DNA Fingerprinting) : جس طرح سے کسی شخص کی اُنگلیوں کے نشانات منفرد ہوتے ہیں اسی طرح ہر شخص کے ڈی این اے کی ترتیب (DNA sequencing) بھی منفرد ہوتی ہے جس کی وجہ سے کسی بھی شخص کے مہیا کردہ ڈی این اے پر سے اس شخص کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ اس طریقے کو ڈی این اے فنگر پرنٹنگ کہتے ہیں۔ اس تکنیک کا استعمال فارنسک سائنس (Forensic science) میں کیا جاتا ہے۔ واردات کی جگہ ملنے والے مجرم کے جسم کے کسی بھی حصے سے اس کی پہچان کی جاسکتی ہے۔ اسی طرح کسی بچے کے والد کی پہچان بھی کی جاسکتی ہے۔ یہ تحقیق حیدرآباد کے Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics نامی ادارے میں کی جاتی ہے۔

سمندر میں ہونے والے تیل کے رساؤ کی صفائی : تیل کے ٹینکر سے رساؤ ہونے پر سمندری جانداروں پر مضر اثر پڑتا ہے۔ اب تیزی سے بڑھنے والے روغنی اشیا کو ہضم کرنے والے بیکٹیریا کا استعمال کر کے نہایت سستے داموں اور ماحولیات کو نقصان پہنچائے بغیر سمندر کی صفائی کرنا ممکن ہوسکا ہے۔ امریکہ کے ہندوستانی نژاد سائنس داں آنندموہن چکرورتی نے پہلی بار بیکٹیریا کے استعمال کا مشورہ دیا۔ ان کو اس تحقیق کا اعزاز جاتا ہے۔

زراعت کی ترقی کے اہم مرحلے

سبز انقلاب (Green Revolution) : بیسویں صدی کی ابتدا سے ہی آبادی میں بے تحاشہ اضافہ ہونے لگا۔ کم اور ناقص غذا کی وجہ سے اس کے اثرات تمام ممالک پر ہوئے۔ ان میں خصوصی طور پر غیر ترقی یافتہ اور ترقی پذیر ممالک پریشان ہوگئے۔ زرعی زمین کے کم رقبے میں زیادہ سے زیادہ اناج کی پیداوار کے طریقے کو سبز انقلاب کہتے ہیں۔

ڈاکٹر ایس ایس سوامی ناتھن

ڈاکٹر نارمن بورلوگ

گیہوں اور چاول کی اصلاح شدہ چھوٹی قسم، کھاد اور حشرات کش ادویات کا استعمال اور پانی کا انتظام ان تمام اسباب کی وجہ سے اناج کی پیداوار میں اضافہ ہونے سے کافی بڑی آبادی فاقوں سے بچ گئی ہے۔ سبز انقلاب میں ڈاکٹر نارمن بورلوگ (امریکہ) اور ڈاکٹر ایس ایس سوامی ناتھن (بھارت) کے کارنامے بہت قابلِ قدر ہیں۔

مختلف فصلوں کی نئی نئی اقسام کی تحقیق کر کے انھیں تیار کرنے کے لیے پورے ملک میں مختلف تحقیقاتی ادارے، تجربہ گاہیں کام کر رہی ہیں۔ اِنڈین ایگریکلچرل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ (IARI) دلّی، لیموں کی جماعت کا قومی تحقیقی ادارہ (ICAR-CCRI) اوراس کی مختلف شاخیں، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس (IIS) نیشنل پومی گرینیٹ ریسرچ انسٹی ٹیوٹ، سولا پور جیسے مختلف اداروں کا ان میں شمار ہوتا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔ بھارت میں چاول کی کون کون سی اقسام معلوم کی گئی ہیں؟

انٹرنیٹ میرا دوست ریاستی اور قومی سطح پر حیاتی ٹکنالوجی کے تعلق سے مختلف ادارے اور ان کے کاموں کی معلومات حاصل کیجیے اوران کے کاموں کی جدول بنائیے۔

سفید انقلاب (White revolution)

دودھ کے تعلق سے بھارت کے چند حصوں میں آسودگی تھی لیکن دودھ کے حاصلات زیادہ عرصے تک استعمال کے قابل نہیں ہوتے تھے۔ ڈاکٹر ورگس کورین نے ثابت کردکھایا کہ باہمی امداد اور حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے دودھ کی پیداوار اب صرف جوڑ پیشہ نہیں بلکہ ایک مکمل پیشہ بن سکتا ہے۔

گجرات ریاست کے آنند میں باہمی امداد سوسائٹی کے ذریعے دودھ کی پیداوار تحریک کو وہ بہت بلندی پر لے گئے۔

دودھ کی پیداوار میں خود کفیلی کے حصول کے لیے اس میں کوالٹی کنٹرول، دودھ سے بنی ہوئی دیگر اشیا کی پیداوار اوران کی نگہداشت پر حیاتی ٹکنالوجی کا پورا پورا استعمال کر کے نئے نئے تجربات کیے۔ آج کل دنیا بھر کے لوگ پھر سے ہمارے ساتھ تجارت کو اوّلیت کیوں دے رہے ہیں؟

8.8 : دودھ صنعت اور حاصلات

نیلا انقلاب (Blue revolution)

نیلا انقلاب یعنی پانی کا استعمال کر کے قابلِ استعمال بیکٹیریا کی پیداوار کرنا۔ مشرقی ایشیائی ممالک میں کھیتی کے تالاب اوراس میں پلنے والی مچھلیاں بڑے پیمانے پر ملتی ہیں لیکن صرف مچھلیاں، جھینگے وغیرہ تک ہی محدود نہ رہتے ہوئے دیگر حیوانات اور نباتات پر بھی غور کیا جارہا ہے۔ بھارت سرکار نے نیلا انقلاب مشن ۲۰۱۶ء (NKM 16) پروگرام کے ذریعے مچھلی پالن کی زیادہ سے زیادہ حوصلہ افزائی کر کے پیداوار میں اضافے کا تصور دیا ہے۔ اس کے لیے 50% سے 100% تک سرکاری امداد مہیا کی جاتی ہے۔

سمندر کے کھاری پانی یا کھیت کے تالاب کے میٹھے پانی میں بڑے پیمانے پر مچھلی پالن ممکن ہے۔ روہو، کٹلا جیسی میٹھے پانی کی مچھلیاں یا جھینگا، شیونڈی جیسے کھاری پانی کی پیداوار اب بڑے پیمانے پر حاصل کی جانے لگی ہے۔

8.9 : مچھلی پالن : جھینگا

کھاد (Fertilizers)

زراعت کے کاروبار میں دوطرح کی کھادوں کا استعمال ہوتا ہے؛ ایک نامیاتی (Manure) اور دوسری کیمیائی (Chemical)۔ نامیاتی کھاد کے استعمال سے زمین کی زرخیزی بحال ہوکر زمین میں پانی ٹھہرنے کی صلاحیت بڑھتی ہے۔

ہیومس (Humus) کی وجہ سے ضرورت کے مطابق زمین کی اوپری سطح تیار ہوتی ہے۔ کیچوے، پھپھوند کی وجہ سے زمین سے کئی ضروری اجزا (N, P, K) فصلوں کے لیے مہیا ہو سکتے ہیں۔ مٹی کے بغیر کھیتی ہائیڈروپونکس میں مائع کھاد کا استعمال مناسب ہوتا ہے لیکن کیمیائی کھادوں کے غیر ضروری استعمال سے خطرہ زیادہ ہے۔ اس میں خصوصی طور پر زمین بنجر ہو جاتی ہے۔

حشرات کش (Insecticides)

نباتات اور فصلوں میں قدرتی طور پر قوتِ مدافعت کے ذریعے بیماری کو ٹالا جا سکتا ہے لیکن حشرات کش کے استعمال پر پابندی نہیں ہوتی۔ مینڈک، کیڑے خور پرندے جیسے کسان دوست کیڑوں کی تعداد پر قابو رکھتے ہیں لیکن پیداوار بڑھانے کے لیے حشرات کش کا استعمال بڑے پیمانے پر کیا جاتا ہے۔ حشرات کش ادویات ایک قسم کا زہر ہی ہیں۔ یہ زہر پانی اور غذا کے ذریعے غذا کی نالی میں جاتے ہیں جس کی وجہ سے حیاتی زہر میں زیادتی (Biomagnification) ہوتی ہے۔ DDT، میلا چیان، کلورو پائریفاس جیسی کئی حشرات کش ادویات نقصان دہ پائی گئی ہیں

8.10 : کھاد اور حشرات کش

نامیاتی کاشتکاری (Organic farming)

آج کل نامیاتی کھیتی اور نامیاتی پیداوار (Organic products) الفاظ بہت عام ہو چکے ہیں۔ بہت ساری جگہوں پر نامیاتی پیداوار مہیا ہوتی ہیں۔ اس کی مانگ دن بہ دن بڑھتی جا رہی ہے۔

کھلی

زراعت کرتے وقت کیمیائی کھاد اور جراثیم کش دوا کا بے جا استعمال بے حد عام ہو گیا ہے۔ یہ زہریلے مادّے غذا اور پانی کے ذریعے انسان تک پہنچتے ہیں اور اس کے کئی مضر اثرات انسان اور ماحول پر نظر آنے لگے ہیں۔

کیچوا کھاد

8.11 : کھلی اور کیچوا کھاد

زمین کی زرخیزی اور فصلوں پر کیڑوں کے پھیلاؤ کے تعلق سے کئی مسائل پیدا ہوئے ہیں۔ اس کا تدارک کرنے کے لیے آج کسان بڑے پیمانے پر نامیاتی زراعت کی جانب متوجہ ہو رہے ہیں۔ اس میں خصوصی طور پر کیمیائی کھادوں اور جراثیم کش ادویات سے مکمل طور پر پرہیز کر کے قوت بخش دیسی طریقے استعمال کر کے قدرتی توازن کو برقرار رکھ کر زراعت کو ماحول دوست بنا رہے ہیں۔ یقیناً یہ ایک قابلِ تحسین قدم ہے۔

8.12 : شہد کی مکھی پالن

شہد کی مکھی پالن (Apiculture)

آپ نے شہد کی مکھیوں کے چھتے دیکھے ہوں گے۔ ان چھتوں کو نکالنے کے لیے سب سے غلط طریقہ دھواں کر کے مکھیوں کو بھگانا ہے اور پھر چھتے کے ٹکڑے کر کے نکالنا ہے۔ اس طریقے میں چھتوں کا نقصان ہوتا ہے اور بڑے پیمانے پر شہد کی مکھیاں مرتی ہیں لیکن شہد کی مکھیوں کے مصنوعی چھتے/پیٹی کا استعمال کر کے چھتوں میں سے شہد نکالنا آسان ہوتا ہے اور اسی کے ساتھ چھتوں اور شہد کی مکھیوں کا نقصان نہیں ہوتا ہے۔

ادویاتی پودے لگانا / ادویاتی کاشتکاری

بھارت میں حیاتی تنوع بڑے پیمانے پر پایا جاتا ہے۔ ان کا استعمال کرکے بھارت کے لوگ قدرت کے ساتھ محبت کا رشتہ جوڑے ہوئے ہیں۔ قدرتی دولت کا استعمال کرکے امراض سے چھٹکارا پانے میں آیورویدک کا بہت بڑا اورثہ ہمارے پاس موجود ہے۔

عمل کیجیے۔

آیورویدک دواؤں کی دکان سے جنم گھٹی کا پیکٹ لائیے۔ اس پر درج ہر جز معلوم کیجیے۔ اسی طرح دیگر دواؤں کی معلومات حاصل کرکے ذیل کے نمونے کے مطابق جدول تیار کیجیے۔

نباتات کا مقامی نام	اجزا کے نام	استعمال
اڑولسا	پتوں میں وھیسی سن روغنی مادّہ	کھانسی کے لیے

8.13 : اڑولسا کے پتے اور نیم

آیوروید میں بیان کی گئی ادویاتی نباتات پہلے جنگلوں سے حاصل کی جاتی تھیں۔ اب جنگلات کم ہوتے جارہے ہیں جس کی وجہ سے اہمیت کی حامل ادویاتی نباتات ناپید ہونے لگی ہیں۔ ایسی نباتات کی زراعت اب بڑے پیمانے پر کی جارہی ہے۔

آپ کے اطراف میں کون کون سے پھلوں کی صنعتیں ہیں؟ اطراف کے ماحول پر اس کے کون کون سے اثرات مرتب ہوئے؟

پھلوں کی صنعت

پھلوں سے بننے والی کئی قسم کی اشیا ہم روزمرہ زندگی میں استعمال کرتے ہیں۔ چاکلیٹ، شربت، جام، جیلی جیسی کئی ذائقے دار اشیا کا استعمال تمام لوگ کرتے ہیں۔ پھلوں پر عمل کرکے یہ ممکن ہوا ہے۔ پھل خراب ہونے والا زرعی پیداوار ہے۔ یہ سال بھر استعمال ہوسکے اس کے لیے اس پر اعمال کرنے کی ضرورت ہے۔ کولڈ اسٹوریج (Cold storage) کی سہولت سے خشک کرنا، نمکانا، شکر ملانا، منجمد کرنا، ہوا بند کرنا ایسے مختلف اعمال پھلوں کو محفوظ رکھنے کے لیے کیے جاتے ہیں۔

8.14 : آم پر عمل کی صنعت - آم رس اور آم کا کیک (اَماوٹ)

مشق

1. ذیل کی خالی جگہوں کو بھر کر مکمل جملے لکھیے۔

(الف) مصنوعی پودا لگانا اور تخم ریزی ان دو طریقوں کا استعمال خاص طور پر............... کے لیے کیا جاتا ہے۔

(ب) حیاتی ٹکنالوجی میں کلوننگ کے بعد............... انقلابی واقعہ ہے۔

(ج) انسولین تیار کرنے کی صلاحیت کے تعلق سے بیماری .... کہلاتی ہے۔

(د) بھارت سرکار نے NKM 16 پروگرام کے ذریعے پیداوار میں اضافے کے لیے............... صنعت کی حوصلہ افزائی کی ہے۔

2. جوڑیاں لگائیے۔

(الف) انٹرفیران	1. ذیابیطس
(ب) فیکٹر VIII	2. چھوٹا قد
(ج) سومیٹوسٹیٹن	3. وائرس کی منتقلی
(د) انٹرلیوکین	4. کینسر
	5. ہیموفیلیا

3. درج ذیل میں سے غلط بیانات درست کر کے لکھیے۔

(الف) غیر جینی حیاتی ٹکنالوجی میں خلیے کے جین میں تبدیلی کی جاتی ہے۔

(ب) بیسی لس تھیورنجی نیسیس بیکٹیریا میں سے جین نکال کر سویابین کے بیج میں ڈالتے ہیں۔

4. نوٹ لکھیے۔

(الف) حیاتی ٹکنالوجی : کاروباری استعمال

(ب) ادویاتی نباتات کی اہمیت

5. درج ذیل سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

(الف) حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال کرکے بنائی گئی کون سی چیز آپ اپنی زندگی میں استعمال کرتے ہیں؟

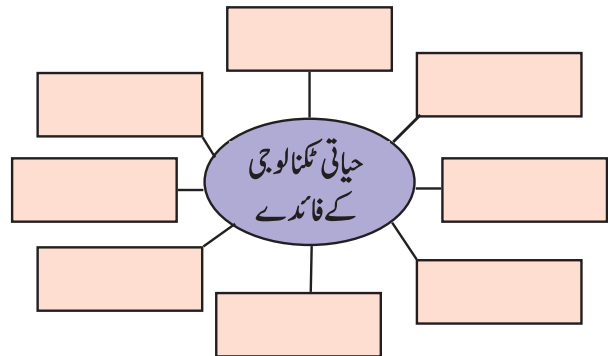
(ب) حشرات کش دوا کی پھوار مارنے کے لیے آپ کس بات پر دھیان دیں گے/آپ کیا احتیاط برتیں گے؟

(ج) انسانی جسم کے کئی اعضا بے حد قیمتی کیوں ہیں؟

(د) پھلوں پر عمل کی صنعت کی انسانی زندگی میں کیا اہمیت ہے؟

(ہ) ٹیکہ لگانا یعنی کیا؟ وضاحت کیجیے۔

6. درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔

7. خالی دائروں میں مناسب جواب لکھیے۔

8. دی گئی نسبت کو پہچان کو نامکمل نسبت کو مکمل کیجیے۔

(الف) انسولین : ذیابیطس :: انٹرلیوکین : ....

(ب) انٹرفیران : .... :: اریتھروپائیٹین : انیمیا

(ج) .... بوناپن :: فیکٹر VII : ہیموفیلیا

(د) سفید انقلاب : دودھ کی پیداوار : نیلا انقلاب : ....

9. حیاتی ٹکنالوجی جس طرح اہم ہے اسی طرح کچھ حد تک نقصان دہ بھی ہے۔ اس کا موازنہ کر کے لکھیے۔

سرگرمی :

(الف) آپ کے اطراف کے نامیاتی کھاد کے منصوبے کا دورہ کر کے معلومات حاصل کیجیے۔

(ب) اعضا کی پیوندکاری/عطیہ کرنے کے لیے آپ اطراف میں عوامی بیداری کے لیے کون سی کوشش کریں گے؟

(ج) گرین کاریڈور کے تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔ اخبارات کے تراشے جمع کیجیے۔

❀ ❀ ❀

9. سماجی صحت (Social Health)

- سماجی صحت
- سماجی صحت کو خطرے میں ڈالنے والے عوامل
- تناؤ کی روک تھام

ذرا سوچیے۔ آپ کے والدین کی جانب سے ہمیشہ کہا جاتا ہے کہ "گھر کے باہر نکلو، دیگر افراد، رشتے داروں سے میل جول بڑھاؤ، میدان میں کھیلو۔ ہمیشہ ٹی وی، فون اور انٹرنیٹ میں وقت صرف مت کرو۔"

آپ کی عمر کے تمام لڑکے لڑکیوں کو ہر گھر میں یہ مشورہ کیوں دیا جاتا ہے؟ ٹکنالوجی کے اس دور میں ہمارے جینے کا انداز ہی بدل گیا ہے۔ ہر شخص اپنے دن بھر کے کام کاج یا پسندیدہ مشاغل میں محو رہتا ہے۔ سائنسی نقطۂ نظر سے یہ کتنا درست ہے؟

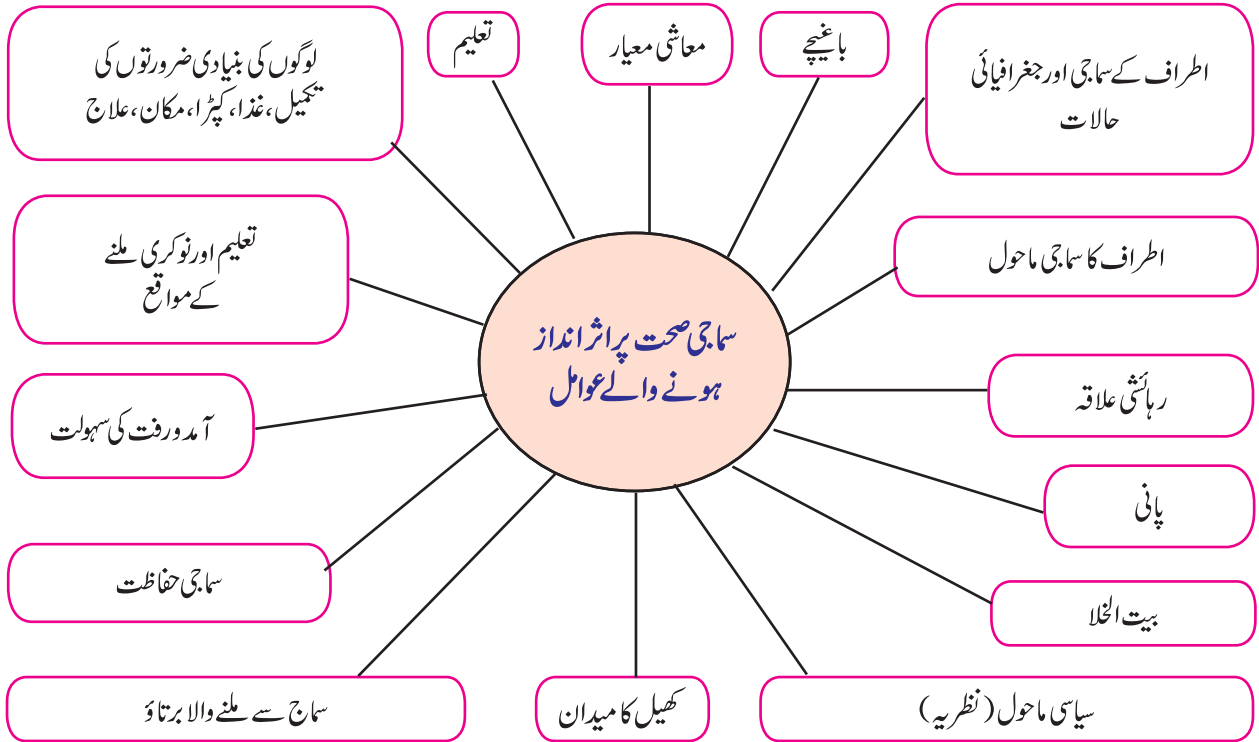
پچھلی جماعتوں میں آپ نے جسمانی بیماریوں، صفائی اور صحت مند رہنے کی اہمیت کا مطالعہ کیا ہے لیکن صحت کا دائرۂ کار اسی پر مکمل نہیں ہو جاتا ہے۔

عمل کیجیے۔ اپنی جماعت کے دوستوں کا ہفتہ بھر مشاہدہ کر کے ان کی جماعت بندی ذیل کے گروہوں میں کیجیے۔

1. سب سے بہت بات کرنے والے
2. بقدرِ ضرورت بولنے والے
3. بالکل بات نہیں کرنے والے

درج بالا اقسام کے طلبہ/ طالبات کے دوست کون سے ہیں؟ اس کا اندراج کیجیے اور آپ خود کس گروپ میں ہیں، اس کا پتا لگائیے۔

سماجی صحت (Social health)

مشاہدہ کر کے بحث کیجیے۔ ذیل کے خاکے کا مشاہدہ کیجیے۔ دیے ہوئے اُمور کا سماجی صحت سے تعلق کیسا ہے؟ اس پر گفتگو کیجیے۔

9.1 : سماجی صحت پر اثرانداز ہونے والے عوامل

سماجی صحت سے منسلک کئی پہلوؤں میں سے آپ نے صرف ایک پہلو کا انتخاب کر کے مندرجہ بالا عمل کیا۔ کسی شخص کا دیگر لوگوں سے تعلق قائم کرنے کی صلاحیت کو سماجی صحت کہتے ہیں۔ بدلتے ہوئے سماجی حالات کے مطابق خود کے برتاؤ کو موزوں رکھ پانا سماجی صحت کی علامت ہے۔ سماجی صحت کی بہتری کے لیے شخصیت میں مستقل مزاجی، دوست اور رشتے داروں کا بڑا گروہ ہونا، محفل/ تنہائی میں وقت کو صحیح طریقے سے استعمال کرنا، دوسروں پر بھروسا، عزت اور انسان کو قبول کرنے کا رجحان وغیرہ اُمور اہم مانے جاتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ سماجی صحت پر مختلف عوامل کے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

سماجی صحت کو خطرے میں ڈالنے والے عوامل

ذہنی تناؤ (Mental stress)

9.2 : ذہنی تناؤ

بڑھتی ہوئی آبادی کے ساتھ ہی تعلیم، ملازمت، کاروبار کے مواقع میں مقابلہ آرائی میں زبردست اضافہ ہوا ہے۔ انفرادی خاندان کا طریقہ، ملازمت/ کاروبار کے سلسلے میں گھر سے باہر رہنے والے ماں باپ وغیرہ وجوہات کی بنا پر کئی بچے بچپن ہی سے تنہائی کا شکار ہو جاتے ہیں اور ذہنی تناؤ کا سامنا کرتے ہیں۔

چند گھرانوں میں لڑکوں کو پوری آزادی دی جاتی ہے لیکن لڑکیوں پر کئی طرح کی پابندیاں لگائی جاتی ہیں۔ گھر کے کام کرنے سے لڑکوں کو آزادی، لیکن لڑکیوں کو 'عادی بنانے' کے لیے کام کروایا جاتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ تازہ/ باسی غذا اور اسکول کی میڈیم کے بارے میں بھی ایک ہی گھر کے بھائی اور بہن میں بھید بھاؤ کیا جاتا ہے۔ ایسا ہرگز نہ کریں۔ کیا آپ نے اس طرح کے نصیحت آموز اشتہارات دیکھے ہیں؟ سماج میں بھی نوجوان لڑکیوں کو مذاق کا نشانہ بنانا، چھیڑخانی، عصمت دری جیسے بلا وجہ کی پریشانیوں کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ مرد و زن میں عدم مساوات کی وجہ سے لڑکیوں میں ذہنی تناؤ بڑھتا ہے۔

سماج میں بڑھتی بد نظمی، جرائم اور تشدد کی وجہ سے آج کل ہر کوئی تناؤ کا شکار ہے۔ ایسے میں 'جلد اور آسان طریقے سے کمانے کے ذرائع' کے نقطۂ نظر سے اسے دیکھنے والے ان غیر فطری باتوں کے شکار بن سکتے ہیں اور اس نظام کا حصہ بن سکتے ہیں جو خراب سماجی صحت کا خطرناک نتیجہ ہے۔

لت (Addiction)

9.3 : لت

نوجوان لڑکے لڑکیوں میں ساتھیوں کا اثر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ سرپرست اور استاد کی دی ہوئی نصیحت کے مقابلے دوستوں کے ساتھ زیادہ وقت گزارنا اور اچھی بری عادتوں کی تقلید کرنا انھیں اچھا لگتا ہے۔ کبھی ساتھیوں کے اصرار پر یا کبھی اعلیٰ معیارِ زندگی کی علامت کے طور پر، کبھی اطراف کے بڑے لوگوں کی نقل کرنے کی وجہ سے لڑکے چھوٹی عمر میں تمباکو، گٹکا، سگریٹ جیسی تمباکو سے بنی اشیا، نشیلی اشیا اور شراب کا مزہ چکھتے ہیں لیکن ایسی خطرناک اشیا کی عادت آگے لت میں بدل جاتی ہے۔ وقتی طور پر نشہ دینے والی کچھ نباتی نشیلی اشیا اور کئی کیمیائی مادّے انسانی عصبی نظام، عضلاتی نظام، دل وغیرہ پر مضر اثرات مرتب کر کے دائمی طور پر نقصان پہنچاتے ہیں۔ آپ نے پچھلی جماعت میں پڑھا ہے کہ تمباکو سے بنی ہوئی اشیا کی وجہ سے منہ اور پھیپھڑوں کا کینسر ہوتا ہے۔

ناقابلِ علاج بیماریاں (Irremediable disease)

ایڈس، ٹی بی، جذام کی بیماریوں کے ساتھ ہی دماغی خلل والے افراد اور معمر افراد جن کی ٹھیک طرح دیکھ بھال نہ کیے جانے سے دن بدن 'بزرگوں کے گھروں' کی تعداد بڑھ رہی ہے۔ یہ تمام باتیں بھی سماجی صحت کے لیے خطرناک ہوسکتی ہیں۔

آپ نے کبھی نشے کی حالت میں دنیا سے بے خبر شخص کو گندی جگہ پر پڑے ہوئے دیکھا ہے؟

کیا اشرف المخلوقات کہلانے والے انسان کی یہ دردناک حالت آپ کو مناسب لگتی ہے؟

کیا ذیل کی تصویر میں دیا گیا واقعہ مناسب ہے؟ اپنے خیالات لکھیے۔

9.4 : ایک واقعہ

آپ نے زہریلی شراب پینے کی وجہ سے کئی لوگوں کے مرنے کی خبریں ضرور پڑھی ہوں گی؟ ایسا کس وجہ سے ہوتا ہے؟

کچھ اشیا کی تخمیر سے الکوحل نامی کیمیائی مادّے سے شراب بنتی ہے۔ لیکن یہ عمل غلط طریقے سے کرنے پر زہریلا مادّہ بنتا ہے جس کی وجہ سے ایک ہی وقت میں کئی افراد کی جانیں تلف ہوجاتی ہیں۔ الکوحل کی وجہ سے عصبی نظام (خاص طور پر دماغ)، جگر کی کارکردگی میں نقص کی وجہ سے انسان کی عمر میں کمی واقع ہوتی ہے۔ شراب نوشی سے نوجوانوں کے دماغ کی نشوونما میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ یادداشت اور سیکھنے کی صلاحیت کم ہوجاتی ہے۔ شرابی انسان مسلسل سوچ نہیں سکتا ہے جس کی وجہ سے جسمانی صحت کے ساتھ ہی اسے دماغی، سماجی اور خاندانی مسائل سے نبرد آزما ہونا پڑتا ہے۔

میڈیا اور جدید ٹکنالوجی کا زیادہ استعمال (Media and overuse of modern technology)

ذیل میں 1998 اور 2017 سال کے دو کارٹون دیے گئے ہیں۔ ان کا مشاہدہ کیجیے۔ میدان میں کھیلنے کے تعلق سے ایسے مختلف حالات کیوں پیدا ہوئے ہوں گے؟ اپنی رائے لکھیے۔

9.5 : مختلف حالات

روزمرہ زندگی میں 24 گھنٹوں میں کیے گئے مختلف کاموں کی جدول بنائیے۔ صحت کے لیے استعمال کیا گیا وقت اور دیگر باتوں پر خرچ کیا گیا وقت اور کام ایسے دو گروپ کر کے ان کا موازنہ کیجیے۔

میڈیا اور جدید ٹکنالوجی سے زیادہ تعلق اور ان کا غیر ضروری اور نا مناسب استعمال آج ہماری سماجی صحت کے نقطۂ نظر سے ایک اہم مسئلہ ہے۔ اسی طرح موبائل فون پر گھنٹوں وقت برباد کرنے والے افراد اپنے اطراف سے غافل رہتے ہیں۔ یہ بھی ایک قسم کی لت ہے جس کی وجہ سے سماجی صحت خطرے میں ہے۔

موبائل فون کی تابکاری سے تھکن، سر درد، نیند نہ لگنا، بھولنا، کانوں میں آواز کا گونجنا، جوڑوں میں درد اور اسی کے ساتھ خطرناک بات یہ ہے کہ تابکاری شعاعیں بالغوں سے زیادہ چھوٹے بچوں کی ہڈیوں کو زیادہ نقصان پہنچاتی ہیں۔ کمپیوٹر اور انٹرنیٹ کے مسلسل ربط میں رہنے والا فرد تنہا ہوتا جاتا ہے۔ سماج کے دیگر افراد، رشتے داروں سے بات چیت نہیں کر سکتے۔ صرف خود کے بارے میں سوچنے کی عادت پڑ جاتی ہے جس کی وجہ سے خود غرضی (selfishness)، خودفکری (Autism) میں مبتلا ہو جاتے ہیں۔ ان میں دوسروں سے ہمدردی کا احساس کم ہوتا جاتا ہے۔ اس کا دوررس اثر یہ ہوتا ہے کہ ایسے افراد ضرورت پڑنے پر کسی کی مدد نہیں کرتے ہیں جس کی وجہ سے ان کو بھی دیگر افراد سے مدد ملنے کا امکان کم ہو جاتا ہے۔

1. کیا آپ کو یاد ہے کہ لڑکپن میں ٹی وی پر دکھائی جانے والی کوئی غیر ملکی کارٹون فلم کا سیریل اچانک بند ہو گیا تھا؟
2. آن لائن گیم 'بلیو وہیل' کے تعلق سے کون سے واقعات ہو رہے ہیں؟ اس کے بارے میں بتائیے۔

کارٹونی فلم دیکھنے والے بچے بعض اوقات فلم کے کردار جیسی حرکتیں کرنے لگتے ہیں۔ نقلی جنگ، گاڑیوں کی ریس (خصوصاً وہ جس میں جان بوجھ کر ایکسیڈنٹ کرنا) جیسے ویڈیو گیم کھیلنے والے لڑکوں کی ذہنیت اور برتاؤ غیر محسوس طور پر منفی ہوتا جاتا ہے۔ موبائل اور کمپیوٹر پر موجود گیمز وقت کا زیاں ہے۔ یہ دیگر ضروری باتوں پر یکسوئی ختم کرتے ہیں، مالی نقصان بھی کرتے ہیں اور کبھی کبھی جان لیوا بھی ثابت ہوتے ہیں۔

9.6 : موبائل دیکھتے ہوئے کھانا کھاتا ہوا لڑکا

انٹرنیٹ پر معلومات کا خزانہ آسانی سے دستیاب ہو جانے کی وجہ سے اس کا استعمال مثبت کاموں کے ساتھ ساتھ کبھی کبھی غیر ضروری ویڈیو دیکھنے کے لیے کیا جاتا ہے لیکن اس پر سرکار کا کنٹرول ہے۔ چھوٹے بچوں کے لیے غیر مناسب ویب سائٹس، فلمیں، کارٹون سرکار کی جانب سے بند کی جاتی ہیں۔

9.7 : راستے پر سیلفی یعنی حادثے کو دعوت

- موبائل فون سے سیلفی لیتے وقت سمندر یا کھائی میں گرنے، نیز چلتی ریل کے نیچے آ کر ہلاک ہونے کی بھی خبریں حال ہی میں کیوں بڑھ گئی ہیں؟
- راستے میں حادثے کے شکار افراد کی مدد کرنے کی بجائے اس حادثے کی ویڈیو تیار کر کے وہاٹس ایپ، فیس بک پر بھیجنے میں مقابلہ آرائی ہوتی ہے۔ ایسے لوگوں کی ذہنیت کیا ہوتی ہے؟
- خود کی مرضی سے پڑھائی نہ کرنے والے بچوں کو ڈانٹنے اور مارنے والے سرپرست، چھوٹے بچوں کو مارنے والے گھریلو ملازم کی ویڈیو کلپس سوشل میڈیا پر بار بار کیوں دیکھنے کو ملتی ہیں؟

درج بالا تصویروں کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا یہ مناسب ہے؟ کیوں؟

ایسے خطرناک اور غیر فطری عمل کرنے والے افراد ذہنی تناؤ میں ہوتے ہیں اور ان کا یہ عمل اسی تناؤ کا دھماکہ یعنی اظہار ہوتا ہے۔ طبّی سائنس نے ایسے عمل کو ذہنی مرض قرار دیا ہے۔

سیلفی لینے والے شخص کو اپنے پیچھے کا علم نہیں ہوتا ہے۔ وہ خطرے سے انجان ہوتا ہے۔ اس بیماری کو سیلفی سائیڈ کہتے ہیں۔ خاندانی تشدد، خودکشی کرنے سے پہلے دوسروں کو پیغام بھیجنے والے اور خودکشی کی ویڈیو کلپس بھیجنے والے بھی ذہنی اعتبار سے بیمار ہوتے ہیں۔ وہ دوسروں کی ہمدردی حاصل کرنے کے لیے ایسا عمل کرتے ہیں۔

9.8 : حادثے کی فوٹوگرافی کرنے والے راہ گیر

اسی لیے موبائل فون، ٹی وی، انٹرنیٹ جیسے ذرائع ابلاغ کا مثبت استعمال ضرور کریں لیکن ضرورت کے تحت ہی کریں۔ تفریح سمجھ کر نہ کریں۔ گھنٹوں برباد کرکے ذرائع ابلاغ کا شکار نہ ہوں۔

انٹرنیٹ میرا دوست www.cyberswachhtakendra.gov.in اس ویب سائٹ کو ملاحظہ کیجیے۔

سائبر جرائم (Cyber crimes)

- موبائل فون سے بینکوں کی جانب سے لگاتار پیغام دیے جاتے ہیں کہ اپنے آدھار کارڈ / پین کارڈ / کریڈٹ کارڈ / ڈیبٹ کارڈ کا نمبر، اسی طرح انفرادی معلومات کسی کو بھی نہ دیں۔
- ATM سے پیسے نکالنے یا خریداری کرنے کے لیے کارڈ کا استعمال کریں تو PIN نمبر کو راز میں رکھیں۔ ایسی ہدایت کیوں دی جاتی ہے؟
- آن لائن ویب سائٹ پر بہترین اشیا بتائی جاتی ہیں اور حقیقت میں ناقص یا بگڑے ہوئے آلات بھیج کر گاہک کو دھوکا دیا جاتا ہے۔
- بینک کا ڈیبٹ / کریڈٹ کارڈ ان کے پن نمبر کا استعمال کرکے گاہکوں کے اکاؤنٹ سے روپیوں کا لین دین باہمی طور پر کیا جاتا ہے۔
- سرکار، اداروں یا کمپنی کی انٹرنیٹ پر موجود اہم خفیہ معلومات کمپیوٹر کے مختلف پروگرامس یا ٹولس (tools) کا استعمال کرکے حاصل کی جاتی ہے اور اس معلومات کا غلط استعمال کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو Hacking of information کہتے ہیں۔
- جھوٹے فیس بک اکاؤنٹ کھول کر خود کی جھوٹی معلومات دینا، اس معلومات کی بنیاد پر لڑکیوں کو پھنسانا، ان کی عصمت دری کرنا، معاشی استحصال کرنا جیسے جرائم میں آج کل اضافہ ہو رہا ہے۔
- دوسروں کا تخلیق کردہ ادب، سافٹ ویئر، فوٹو، ویڈیو، موسیقی وغیرہ انٹرنیٹ سے حاصل کرکے اس کا غلط استعمال یا اسے غیر قانونی طور پر بیچنا چوری یا پائریسی کہلاتا ہے۔

9.9 : گاہکوں سے دھوکہ دہی

- الیکٹرانک ذرائع سے بدنامی کرنے والے پیغامات بھیجنا، فحش تصاویر بھیجنا، جھنجھلاہٹ پیدا کرنے والے (شرانگیز) جملے بھیجنا جیسے غلط استعمال بھی ہوتے ہیں۔
- ای میل، فیس بک، وہاٹس ایپ جیسے ذرائع سے خیالات اور معلومات کی ترسیل نہایت تیزی سے ہوتی ہے لیکن اسی وقت ہمارا اکاؤنٹ نمبر، فون نمبر اور انفرادی معلومات اپنے آپ پھیل جاتی ہے۔ وہ غیر متعلقہ شخص تک پہنچتی ہے اور اسی سے نہ چاہتے ہوئے غلط اور دھوکہ دہی کے پیغامات کا آنا جیسے غلط کام شروع ہوتے ہیں۔ ان میں سے کئی پیغامات انٹرنیٹ کے وائرس کے ذریعے موبائل اور کمپیوٹر میں بگاڑ پیدا کرتے ہیں یا انھیں بند (معطل) کردیتے ہیں۔

اوپر دیے ہوئے تمام واقعات سائبر جرائم کی مثالیں ہیں۔ ایسے جرم کرنا ایک ذہنی مرض ہے۔ جرم کے اثر کو بھگتنے والے کو بھی بعد میں ذہنی پریشانی کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ پولس محکمے میں حال ہی میں 'سائبر کرائم سیل' نامی نیا شعبہ قائم کیا گیا ہے جہاں ماہرین سائبر جرائم کی تفصیلات کو اکٹھا کرکے انٹرنیٹ کی مدد سے تحقیق کرتے ہیں اور مجرم کو تلاش کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

اطلاعاتی ٹکنالوجی کا قانون 2000 : (IT Act 2000) ۱۷ / اکتوبر ۲۰۰۰ء سے یہ قانون عمل میں لایا گیا ہے اور ۲۰۰۸ء میں اس میں اصلاحات کی گئیں۔ سائبر جرم کرنے والے شخص کو تین سال قید یا پانچ لاکھ روپے تک جرمانہ جیسی سخت سزا ہوتی ہے۔ سائبر جرائم پر قابو پانے کے لیے مہاراشٹر حکومت نے ملک بھر میں بازی ماری ہے۔ اس تعلق سے مہاراشٹر آزاد محکمہ تشکیل دینے والی ملک کی پہلی ریاست ہے۔

تناؤ کی روک تھام (Stress management)

کیا آپ نے عوامی گارڈن میں صبح کے وقت یکجا ہوکر اونچے اونچے قہقہے لگانے والے شہریوں کو دیکھا ہے؟ حالیہ دنوں میں مقبول ہونے والے اس تصوّر کا نام ہے 'مجلسِ قہقہہ' (Laughter club)۔ زور زور سے اور جی کھول کر ہنسنے والے یہ افراد اپنے تناؤ کو دور کرتے ہیں۔

9.10 : مجلسِ قہقہہ

دوست، ساتھی، بھائی بہن اور اساتذہ سب سے زیادہ اہم سرپرست ان تمام افراد سے گفتگو کریں۔ قریبی شخص سے دل کے بوجھ کو ہلکا کرنا، دل میں آئے ہوئے خیالات کو لکھنا اس طرح سے تناؤ کو کم کرنے میں مدد ملتی ہے۔

اشیا کا ذخیرہ کرنا، فوٹو گرافی، اعلیٰ قسم کی (معیاری) کتابوں کا مطالعہ کرنا، پکوان کا ہنر، مجسمہ سازی، ڈرائنگ، رنگولی، رقص، موسیقی جیسے مشاغل کو اپنانے سے ہمارے بے کار وقت کا مثبت استعمال ہوتا ہے۔ مثبت چیزوں کی جانب توانائی اور دل لگانے سے منفی اجزا خود بخود دور ہوجاتے ہیں۔

بتایئے تو بھلا! جماعت میں آپ موسیقی، جسمانی تعلیم، ڈرائنگ کے پیریڈ کا انتظار کیوں کرتے ہیں؟

پُرمسرت موسیقی سیکھنے، سننے، گانے سے ہمیں خوشی حاصل ہوتی ہے اور تناؤ دور ہوتا ہے۔ موسیقی میں دل کی کیفیت کو بدلنے کی تاثیر ہوتی ہے۔ میدانی کھیلوں کی اہمیت تو لاجواب ہے۔ کھیلوں سے جسمانی ورزش، نظم وضبط، دوسروں کے ساتھ بین العمل، گروہی جذبات کا بڑھنا، اکیلے پن کو دور کرنا، فرد کا سماج سے جڑنا جیسے کئی فائدے ہوتے ہیں۔

باقاعدہ ورزش، پٹھوں کی مالش کرنا، مساج جیسی تدابیر سے تناؤ کم ہوتا ہے۔ یوگا صرف آسن اور پرانایام تک محدود نہیں ہے بلکہ اس میں اُصول، متوازن مقوی غذا، مراقبہ، محاسبہ ایسے کئی اجزا شامل ہیں۔ دیر تک سانس روکنا، سکون کی نیند، یوگا آسن سے جسم کو فائدہ ملتا ہے۔ مراقبے سے خیالات میں یکسوئی پیدا کرنے کی عادت پڑتی ہے۔ فطرت میں تعاون پیدا ہوتا ہے۔ طلبہ کو مطالعے میں یکسوئی بڑھانے کے لیے مراقبہ مفید ثابت ہوتا ہے۔ وقت کی منصوبہ بندی، اپنے کاموں کی منصوبہ بندی اور فیصلہ کرنے کی صلاحیت جیسی خوبیاں خود میں قصداً پیدا کرنا یعنی سماجی لحاظ سے مضبوط، مثالی شخصیت تیار کرنا کہہ سکتے ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

قدرت انسان کا سب سے قریبی دوست ہے۔ باغبانی، پرندوں کی نگہداشت، قدرت کے ساتھ وقت گزارنا، کسی پالتو جانور کی پرورش کرنا، ایسے مشاغل کی وجہ سے مثبت سوچ پیدا ہوتی ہے، خوداعتمادی بڑھتی ہے۔ اطراف میں رونما ہونے والے واقعات کے تئیں آگہی (mindfulness) کو فروغ دینا، دل میں منفی جذبات (مثلاً بدلہ) ہوں تو ان کو ختم کرنے کا عزم کرنا، اس طرح کی ذہنی ورزش سے بھی جسمانی صحت حاصل ہوتی ہے۔

ہمارے بس میں تناؤ کی روک تھام کے تمام طریقے ہیں لیکن پھر بھی کئی وجوہات کی بنا پر کامیاب نہیں ہوتے ہیں۔ اگر اُداسی (Depression)، محرومی (Frustration) جیسے زیادہ خطرناک مسائل پیدا ہوتے ہیں تو ایسے افراد کے لیے صحیح طبّی مدد، مشاورت (Counselling)، نفسیاتی علاج کے طریقے دستیاب ہیں۔ اسی طرح غیر سرکاری رضاکار تنظیمیں (NGO's) مدد کرتی ہیں۔ ان میں سے چند کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

1. تمباکو کے خلاف متحدہ تحریک

عالمی ادارۂ صحت (WHO)، ٹاٹا ٹرسٹ جیسے 45 مشہور اداروں نے یکجا ہو کر یہ تحریک شروع کی ہے۔ تمباکو نوشی پر قابو، تمباکو نوشی کے خلاف کام کرنے والوں کی رہنمائی جیسے مختلف مقاصد کے تحت یہ تحریک شروع کی گئی ہے۔

2. سلام ممبئی فاؤنڈیشن، ممبئی :

خطرے کی آخری حد پر زندگی بسر کرنے والے جھونپڑ پٹی کے بچوں کو تعلیم، کھیل، فنونِ لطیفہ، کاروبار کرنے کے قابل بنانے کے لیے یہ ادارہ ممبئی کے کئی اسکولوں میں پروگراموں کا انعقاد کرتا ہے۔ تعلیم، صحت، معیارِ زندگی کے تعلق سے فیصلہ کر کے طلبہ کو اسکول میں تعلیم حاصل کرنے کے قابل بناتا ہے۔ اس ٹرسٹ کی مسلسل کوششوں سے مہاراشٹر کے کئی اضلاع تمباکو نوشی سے آزاد ہو چکے ہیں۔ ۲۰۰۲ء سے یہ ادارہ تمباکو سے آزاد سماج بنانے کے لیے شہری اور دیہی علاقوں کے مختلف اسکولوں کے ساتھ کام کر رہے ہیں۔

9.11 : اصلاح کاری

حکومت کے تعاون سے ممبئی میں تقریباً ۲۰۰ / اسکولوں میں جبکہ بقیہ مہاراشٹر کے ۱۴۰۰ / اسکولوں میں اس منصوبے کو عمل میں لایا جا رہا ہے۔ حکومتی اعداد و شمار کے مطابق ہر ایک اسکول میں تمباکو سے پرہیز کا عہد لیا جاتا ہے۔

حکومت کی کوششیں/منصوبے

مسائل سے متاثر تکلیف کا سامنا کرنے والے بچوں کے لیے پولس، صلاح کار کے فون نمبر اخبارات میں شائع کیے جاتے ہیں۔ بچے ان نمبرات پر فون کر کے اپنے مسائل بیان کر سکتے ہیں۔ ان کی مناسب مدد کی جاتی ہے۔

آپ کے شہر میں اصلاح کرنے والے صلاح کار، طلبہ کی مدد کرنے والے مختلف اداروں کا دورہ کر کے اس تعلق سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔

.1 خالی جگہوں پر مناسب لفظ لکھیے۔

(الف) مجلسِ قہقہہ...............دور کرنے کا ایک طریقہ ہے۔

(ب) شراب نوشی سے خصوصاً..........نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔

(ج) سائبر جرائم پر قابو پانے کے لیے............قانون ہے۔

.2 جوابات لکھیے۔

(الف) کون کون سے اجزا سماجی صحت کا تعین کرتے ہیں؟

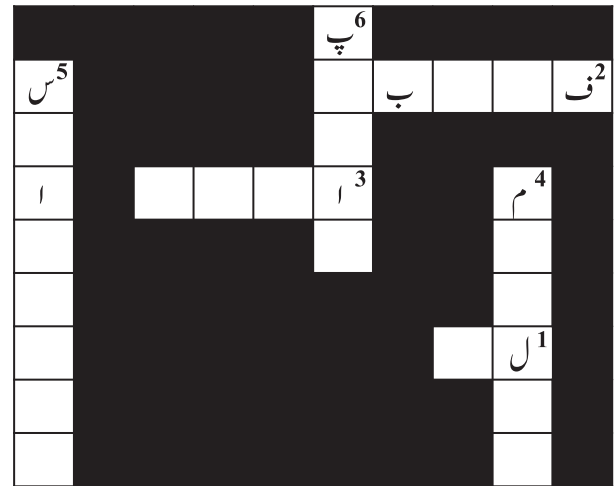
(ب) انٹرنیٹ، موبائل فون کا مسلسل استعمال کرنے والے افراد میں کون سی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں؟

(ج) سائبر جرائم کے حادثے سے عام انسان کا کون کون سے برے نتائج سے سامنا ہوتا ہے؟

(د) لوگوں سے گفتگو کرنے کی اہمیت بتائیے۔

.3 ذیل کا معمہ حل کیجیے۔

1. شراب اور تمباکو کا مسلسل استعمال
2. اِس ایپ سے سائبر جرم ہونا ممکن ہے۔
3. نا قابلِ علاج مرض
4. تناؤ کے بغیر زندگی گزارنے کے لیے ضروری
5. دوسروں کو عزّت دینا
6. کھانا پکانے کا ہنر

					6 پ				
5 س						ب			2 ف
ا					3 ا			4 م	
								1 ل	

.4 تناؤ کو کم کرنے کے مختلف ذرائع کون سے ہیں؟

.5 ہر ایک کی تین مثالیں لکھیے۔

(الف) تناؤ کم کرنے والے مشاغل

(ب) سماجی صحت کو خطرے میں ڈالنے والی بیماریاں

(ج) موبائل فون کے زیادہ استعمال سے ہونے والی جسمانی تکلیف

(د) سائبر جرائم کے کنٹرول روم میں کیے جانے والے اعمال۔

.6 آپ کیا کریں گے؟ کیوں؟

(الف) آپ کا زیادہ تر وقت انٹرنیٹ/موبائل گیمز، فون پر صرف ہو رہا ہے۔

(ب) پڑوسی بچے کو تمباکو نوشی پسند ہے۔

(ج) آپ کی بہن کم سخن ہوگئی ہے۔ مسلسل اکیلی رہتی ہے۔

(د) گھر کے اطراف خالی جگہ ہے۔ اس کا استعمال کرنا ہے۔

(ہ) آپ کا دوست مسلسل سیلفی لینے کے مشغلے میں مبتلا ہے۔

(و) بارھویں جماعت میں زیرِ تعلیم آپ کے بھائی کو پڑھائی کا بہت تناؤ ہوگیا ہے۔

.7 گھر کا کوئی معمر فرد بہت دنوں سے بیمار ہونے پر گھر کے ماحول میں کیا فرق آتا ہے؟ اس ماحول کو کس طرح خوش گوار رکھیں گے؟

سرگرمی :

آپ جس علاقے میں رہائش پذیر ہیں وہاں سماجی صحت کا تعین کرنے کے کون کون سے اجزا ہیں؟ ان کی فہرست بنائیے۔ اس میں ضروری اصلاح کے لیے کون سی کوششیں کرنا چاہیے، اسے طے کیجیے اور عمل میں لائیے۔

10. آفات کا حسنِ انتظام (Disaster Management)

- آفات
- آفات کی اقسام
- آفات کے اثرات
- آفات کی ہیئت اور وسعت
- آفات کا حسنِ انتظام
- آفات کی روک تھام پر عمل آوری کے محکمے کا قیام
- ابتدائی اقدام اور ہنگامی سرگرمیاں
- فرضی مشق

1. آفات سے کیا مراد ہے؟
2. کیا آپ کو اطراف میں پیش آنے والی کسی آفت کا تجربہ ہوا ہے؟
3. مقامی اور اطراف کے حالات پر اس آفت کا کیا اثر ہوا ہے؟

آفت (Disaster)

کئی مرتبہ ماحول میں بھیانک اور خوفناک حادثے ہوتے ہیں۔ ان کو آفت کہتے ہیں۔ دریا میں آنے والا سیلاب، گیلا اور خشک قحط، بادل کا پھٹنا، زلزلہ، آندھی، آتش فشاں چند قدرتی آفات ہیں۔ انسان پر آنے والی یہ اچانک افتاد ہے۔ ان حادثات سے ماحول میں اچانک تبدیلی واقع ہوتی ہے اور ایسے بھیانک حادثات سے ماحول کو نقصان پہنچتا ہے۔

ماحول میں موجود وسائل کا ہماری ترقی کے لیے استعمال کرنے سے بھی ماحول کو نقصان پہنچتا ہے۔ اسی سے اچانک انسان کے لیے ناگزیر طور پر چند آفات منسلک ہو جاتی ہیں۔ اس کو انسان کی لائی ہوئی آفت کہتے ہیں۔

اقوامِ متحدہ نے آفت کی وضاحت اس طرح کی ہے، ''آفت سے مراد اچانک ایسے حادثے کا رونما ہونا جس سے شدید جانی نقصان اور دیگر قسم کے نقصانات ہوتے ہیں۔'' اس میں اچانک اور شدید ان الفاظ کی بہت اہمیت ہے۔ آفت اچانک آتی ہے جس کی وجہ سے اس کا قبل از وقت اندازہ لگانا ممکن نہیں ہوتا ہے اور نہ ہی مدافعتی اقدامات کرنا ممکن ہوتا ہے۔ جہاں آفت آتی ہے اس علاقے کی املاک کا شدید نقصان ہوتا ہے۔ مال اور جان کے نقصانات کے سماج پر دیرپا اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ اس کے اثرات مالی، سماجی، تہذیبی، سیاسی، قانونی اور انتظامی جیسے شعبوں پر پڑتے ہیں۔ آفت جس علاقے میں وقوع پذیر ہوتی ہے وہاں کی زندگی مفلوج ہو جاتی ہے۔ آفت سے متاثرہ لوگوں کا جانی و مالی اور دیگر نقصانات ہوتے ہیں۔

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مختلف قسم کی آفتوں اور ان پر کیے گئے اقدامات کے بارے میں معلومات حاصل کی ہے۔ کوئی بھی دو آفتیں ایک جیسی نہیں ہوتی ہیں۔ ہر آفت کا دورانیہ ایک جیسا نہیں ہوتا ہے۔ کئی آفتیں مختصر مدت کی اور کئی طویل مدت کی ہوتی ہیں۔ ہر آفت کے برپا ہونے کی وجوہات بھی مختلف ہوتی ہیں۔ آفت کا ماحول کے کس جز پر زیادہ اثر ہوتا ہے یہ آفت کی صورتِ حال کے بعد ہی معلوم ہوتا ہے۔

بتائیے تو بھلا! آفات کی دو اہم قسمیں کون سی ہیں؟

آپ گزشتہ جماعت میں مختلف قسم کی آفات سے ہونے والے اثرات اور ان پر کیے گئے اقدامات اور برتی جانے والی احتیاط کے بارے میں معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ آفات کی جماعت بندی اس طرح بھی کر سکتے ہیں جیسے تباہ کن آفت۔ مثال کے طور پر اوڈیشا میں مسلسل آندھی طوفان، گجرات اور لاتور کے تباہ کن زلزلے اور آندھرا کے ساحلوں پر ہر سال آنے والی آندھی طوفان کی وجہ سے ان علاقوں میں تباہی مچ گئی، بڑے پیمانے پر جانی اور مالی نقصان ہوا۔ اس کے باوجود عام زندگی تھوڑے عرصے بعد رواں دواں ہو جاتی ہے۔ دیرپا آفت یعنی حادثے کے بعد بھی اس کے برے اثرات ایک تو بھیانک ہوتے ہیں یا بھیانک اثرات وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ بڑھتے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر قحط، فصلوں کا نقصان، ملازمین کی ہڑتال، سطحِ سمندر میں اضافہ، ریگستان کا بننا وغیرہ۔

بحث کیجیے۔ ذیل کی تصاویر کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا آفت سے متاثرہ علاقوں سے آپ واقف ہیں؟ ان آفات سے عام زندگی پر ہونے والے اثرات پر بحث کیجیے۔ ایسی آفات سے بچنے کے لیے کیا تدابیر استعمال کی جاسکتی ہیں؟ جماعت میں اپنے دوستوں کے ساتھ بحث کیجیے۔

10.1 : چند آفات (بشکریہ: لوک مت لائبریری، اورنگ آباد)

انٹرنیٹ میرا دوست

آفات سے متعلق مختلف ویڈیو تلاش کیجیے۔ ان کے ماحول پر ہونے والے اثرات اور کیے جانے والے اقدامات کے بارے میں بحث کیجیے۔

بتائیے تو بھلا!

آفات کے مختلف نتائج کی بنیاد پر جماعت بندی کس طرح کریں گے؟

آفات کی قسمیں

ارضی طبیعی (Geophysical)

علم الارض اور طبقات الارض
مثال: زلزلہ، آتش فشاں، سونامی، زمین کا پھٹنا، چٹان کا کھسکنا، زمین کا ہلنا، جھیج، نمکیات، سیلاب

آب و ہوا کا علم، ماحولیات، خلائی علم
مثال: گرم اور سرد ہوائیں، برف کے گولے، برف باری، طوفانی ہوا، ژالہ باری، خشک سالی، قحط، سیلاب، شہابِ ثاقب، سورج میں دھبہ، شماریات میں تبدیلی وغیرہ

حیاتی (Biological)

نباتاتی
مثال: جنگل کی آگ، پھپھوند کے ذریعے ہونے والی بیماریوں کا پھیلاؤ (بلسٹر)، گھاس کا بڑھنا (پانی کی گھاس، چارا، گاجر-گھاس)

حیواناتی
مثال: متعدی وائرس، بیکٹیریا (کالرا، میعادی بخار، یرقان، پلیگ) بیماری پھیلانے والے جراثیم، کیچوے (کرم)، زہریلے جانوروں کا کاٹنا، ٹڈی، جنگلی جانوروں کا حملہ

انسان کی پیدا کردہ (Man Made)

غفلت سے
مثال: زہریلی ہوا کا رساؤ، ایٹمی تجربات، غیر منصوبہ بند کام، حادثات (ایکسیڈنٹ)

جان بوجھ کر
مثال: جنگ، آگ، بم دھماکے، جبری نقلِ مکانی، انتہا پسندی، عصمت ریزی، بچہ مزدوری

ذرا یاد کیجیے۔

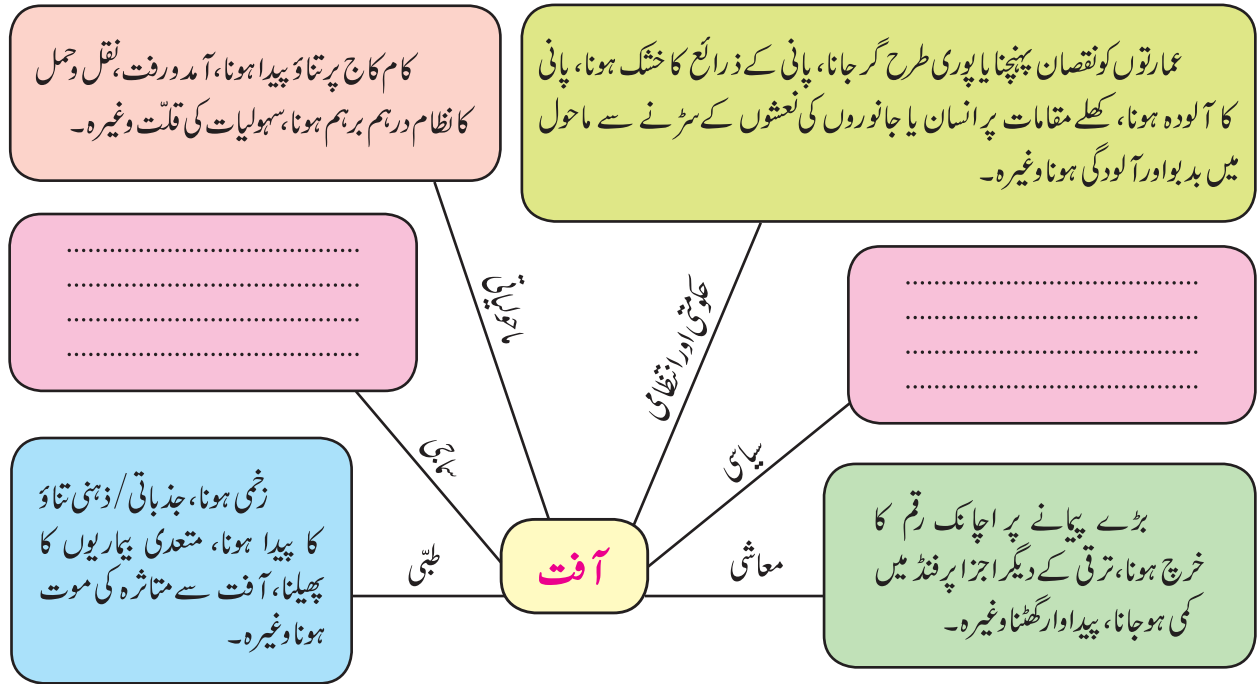
1. سیلاب سے تباہی کے اثرات کون سے ہیں؟
2. خشک قحط سالی کے کیا اثرات ہوتے ہیں؟
3. زلزلے سے تباہی کے اثرات کون سے ہیں؟
4. جنگل کی آگ سے کیا مراد ہے؟ اس کا ماحول پر کیا اثر ہوتا ہے؟

آفات کے اثرات (Effects of disaster)

درج بالا سوالوں کی بنیاد پر آپ آفات کے خطرناک اثرات کے بارے میں معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ سیلاب میں راستوں پر بنے پلوں کا ڈھے جانا، ندی کنارے بسے گاؤں میں پانی کا داخل ہونا، اناج کی قلّت جیسے مسائل پیدا ہوتے ہیں جبکہ زلزلے کی وجہ سے گھر تہس نہس ہوجاتے ہیں، زمین میں دراڑیں پڑجاتی ہیں۔ جنگل کی آگ، قحط ان آفات کے ماحول پر خطرناک اثرات مرتب ہوتے ہیں لیکن یہ آفات اصل میں کس شکل میں ہوتی ہیں؟ کیا ان کے آنے سے قبل قدرت میں کچھ تبدیلیاں ہوتی ہیں؟ آفات کے آنے کے بعد اس کے اثرات کتنے عرصے تک باقی رہتے ہیں؟ کس طرح؟ ان تمام باتوں پر غور کرنا ضروری ہے جس کی وجہ سے ہمیں آفات کی نوعیت اور اس کی وسعت کا اندازہ ہوسکتا ہے۔

ملک کی معیشت آفات کی وجہ سے یقینی طور پر متاثر ہوتی ہے کیونکہ آفت اور معیشت کا آپس میں گہرا رشتہ ہوتا ہے یعنی بندرگاہ کے تباہ ہونے پر اس کی تعمیرِ نو کے لیے بڑی مقدار میں رقم استعمال کی جاتی ہے۔ اس کے دوررس اثرات معیشت پر ہوتے ہیں۔ آفت کا سماجی قیادت پر بھی اثر پڑتا ہے یعنی مقامی قیادت پُر اثر نہ ہو تب وہاں کے باشندے بے حال ہوجاتے ہیں۔ اس کا اثر ان کے کاموں پر پڑتا ہے۔ آفات کے وقت انتظامی مشکلات پیش آتی ہیں۔ مقامی خود مختار اداروں پر آفات کا اثر ہو تو دوسرے شعبے بھی آفات کا مقابلہ نہیں کرپاتے جس کی وجہ سے سرکاری کاموں میں مشکلات پیش آتی ہیں۔ متعلقہ تمام محکموں کو اس آفت کی ضرب پڑتی ہے اور وہاں کے تمام انتظامات ٹھپ ہوجاتے ہیں۔

تصور کیجیے کہ اسکول میں یا میدان میں کھیلتے وقت حادثے جیسی کوئی آفت آجائے تو اس کا آپ پر اور اطراف کے ماحول پر کیا اثر ہوگا؟

آفات کے آنے پر مختلف قسم کے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔ ذیل کے تصوراتی خاکے میں کئی اثرات دیے ہوئے ہیں۔ ان کو پڑھ کر دوسرے اثرات کے تعلق سے معلومات خالی چوکونوں میں لکھیے۔

اوپر دی ہوئی معلومات کی بنیاد پر 'ریلوے کے حادثے' آفت کے مختلف اثرات کی وضاحت کیجیے۔

آفات کی نوعیت اور وسعت (Nature and scope of disaster)

آفات کی وسعت کو سمجھنے کے لیے ذیل کی چند اہم باتوں پر توجہ دیجیے۔

1. آفات سے پہلے کا دور (Pre-disaster phase)
2. انتباہی دور (Warning phase)
3. ہنگامی صورتِ حال کا دور (Emergency phase)
4. بازآبادکاری کا دور (Rehabilitation phase)
5. بحالی کا دور (Recovery phase)
6. تعمیرِ نو کا دور (Reconstruction phase)

آفات کی نوعیت اور وسعت کو مدنظر رکھ کر عام شہریوں کے نقطۂ نظر سے آفات کے تین مرحلے ہی حساس نوعیت کے ہیں۔

1. **ہنگامی صورتِ حال کا مرحلہ :** اس مرحلے کی خاصیت یعنی اس دور میں تیزی سے کام کر کے زیادہ سے زیادہ لوگوں کی جان بچائی جاتی ہے۔اس میں تلاش اور بچاؤ کا کام، طبّی امداد، ابتدائی علاج، مواصلات اور آمد ورفت کا انتظام کرنا، خطرے کے مقام سے شہریوں کی نقلِ مکانی کرنا، اس قسم کے دیگر کئی اعمال متوقع ہوتے ہیں۔اسی مرحلے میں آفت کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔

2. **نقلِ مکانی کا مرحلہ :** اس مرحلے میں آفت کے گزر جانے کے بعد بازآبادکاری اور بحالی کا کام شروع کیا جاتا ہے جیسے ملبہ ہٹانا، پانی کے نلوں کی درستگی، راستوں کی درستگی وغیرہ تاکہ زندگی پہلے کی طرح رواں دواں ہونے میں مدد ملے۔متاثرین کی بازآبادکاری کا مرحلہ اس منصوبے کا اہم حصہ ہے۔عمومی طور پر ایسے متاثرین کو مختلف ادارے نقد رقم یا دیگر امداد فراہم کرسکتے ہیں۔متاثرین کو مستقل طور پر کاروبار یا دیگر ذرائع مہیا کرانے پر ان کو پہنچنے والے ذہنی دھچکے کو کم کرنے کے لیے قلیل مدت درکار ہوتی ہے اور ان کی صحیح معنوں میں بحالی ہوسکتی ہے۔

3. **تعمیرِ نو کا مرحلہ :** یہ مرحلہ انتہائی صبر آزما قسم کا ہوتا ہے۔کیونکہ اس کی ابتدا نقلِ مکانی سے ہوتی ہے۔اس دور میں شہری اپنی اپنی عمارتوں کی تعمیرِ نو، راستے، پانی کا انتظام وغیرہ کرتے ہیں۔زراعت دوبارہ شروع کی جاتی ہے۔پھر بھی تعمیرِ نو کے کام کو مکمل ہونے کے لیے بہت زیادہ وقت درکار رہتا ہے۔

آج تک زمین کئی قدرتی حادثات سے نبرد آزما ہوچکی ہے جن کے بارے میں سن کر ہوش گم ہوجاتے ہیں۔اس میں سے زیادہ تر حادثات یا ان حادثات کی وجہ سے پیدا ہونے والی غیر معمولی حالت زیادہ تر براعظم ایشیا اور بحرِ اوقیانوس کے علاقے میں واقع ہوچکے ہیں۔ایسے حادثات کی وجہ سے ہماری زمین کے ساتھ ساتھ جانداروں کا بے شمار نقصان ہوچکا ہے۔

صحیح معنوں میں دیکھیں تو کئی سال پرانے سوالوں نے غضبناک صورت اختیار کرنا شروع کردی ہے جیسے بڑھتی ہوئی آبادی، اس آبادی کی بڑھتی ہوئی ضروریات، اس کے سبب پیدا ہونے والے مسائل، اس کی ساخت اب فنا کی کگار پر ہے۔دوسری عالمی جنگ کے بعد ایسی آفتوں میں زیادہ اضافہ ہوا ہے۔معاشی عدم مساوات، نسلی اور مذہبی دھوکے بازی جیسی وجوہات سے ملک میں بدامنی کا ماحول پیدا ہوتا ہے۔انتہا پسندی، اغوا، سماجی تصادم اب معمول بن گئے ہیں۔

ترقی یافتہ ممالک میں کئی نقصان دہ کیمیائی مادّوں کی پیداوار اور اس کے استعمال پر پابندی عائد ہے لیکن یہی زہریلی یا انسان کے لیے نقصان دہ کیمیکلز کی پیداوار پسماندہ یا ترقی پذیر ممالک میں کی جاتی ہے۔

2014 میں مالن، تعلقہ آمبے گاؤں، ضلع پونہ میں بڑے پیمانے پر زمین کھسکنے کی وجہ سے پتھر ٹوٹ کر بکھر گئے تھے۔ اس آفت کے بعد اسکول کی نئی عمارت تعمیر کی گئی جس کی تصویریں ذیل میں دی گئی ہیں۔

جوہری بھٹیوں کی وجہ سے انسان کو ایسا ہی دوسرا خطرہ درپیش ہے۔ مثال کے طور پر روس میں چرنوبل جوہری ری-ایکٹر میں دھماکے کی وجہ سے تابکار شعاعوں کا پھیلاؤ ہوا تھا۔ اس کے مضر اثرات آج بھی اس علاقے میں دکھائی دیتے ہیں۔ جوہری ری-ایکٹر صرف بجلی کی پیداوار کے لیے استعمال کی جاتی تھی۔ آج کئی ممالک کے پاس جوہری ری-ایکٹر ہیں۔ لاپرواہی کی وجہ سے تابکار شعاعوں کا خطرہ بڑھ رہا ہے۔ ان تمام صورتِ حال پر فوری حکمتِ عملی تیار کرنے کی ضرورت ان تمام ملکوں کی ہے۔ اس کی ضرورت جتنی حکومت کو ہے اس سے کہیں زیادہ ضرورت ملک کے باشندوں کو ہے کیونکہ کسی بھی مصیبت کا سامنا شہریوں کو ہی کرنا پڑتا ہے۔ اس کے لیے آفات کے دوران حکمتِ عملی میں شہریوں کی شرکت نہایت ضروری ہے۔ اسی طرح ایسے منصوبے میں مقام، زمانہ (وقت)، آفات کے حساب سے تبدیلی کرنے میں مخصوص عرصے تک محدود نہ رہیں۔ مجموعی طور پر آفت کیسی بھی ہو، اس پر قابو پانا ضروری ہوتا ہے۔ اسی بنا پر آفت کے حسنِ انتظام کا تصور پیدا ہوا ہے۔

آفات کا حسنِ انتظام (Disaster management)

آفت چاہے چھوٹی ہو یا بڑی، مختصر مدتی ہو یا طویل مدتی، اس پر قابو پانا اہم ہوتا ہے۔ اس کے لیے آفات کے حسنِ انتظام کا مؤثر اور نتیجہ خیز ہونا ضروری ہے۔ عوام کا تعاون اور آفات کا تدارک ان کا رشتہ بہت قریب کا ہے۔ آفت کو ٹالنا، آفت کا مقابلہ کرنے کے لیے منصوبہ بنانا اور اس کے لیے صلاحیت پیدا کرنا یعنی آفات کا حسنِ انتظام ہے۔

آفت ایک تیز عمل یعنی حادثہ ہے۔ آفت کے وقت آپ کیا کریں گے، اپنی املاک، جانوروں کی حفاظت کس طرح کریں گے؟

آفات کے حسنِ انتظام میں آفت آنے پر سب سے پہلے اس آفت کی وجہ سے ہونے والے نقصانات کس طرح کم سے کم ہوں، اس نظریے سے کوششیں کرنا ضروری ہے۔ آفت کبھی منصوبہ بند نہیں ہوتی ہے لیکن منصوبہ بندی کے ذریعے اس کا خاتمہ ہوسکتا ہے۔

آفت کے حسنِ انتظام کے مقاصد

(1) آفت کے دوران انسانی سماج میں ہونے والے جانی نقصان کو دور کرنا اور ان کا بچاؤ کرنا۔

(2) آفت زدہ لوگوں کو مناسب طریقے سے اشیا مہیا کرکے آفت کی شدت اور آفت کے بعد ہونے والا دُکھ درد دور کرنا۔

(3) آفت زدہ انسانی زندگی کو دوبارہ معمول پر لاکر اس علاقے کی انسانی زندگی کو پہلی حالت میں لے آنا۔

(4) آفت زدہ لوگوں کی بازآبادکاری مناسب طریقے سے کرنا۔

(5) آفتوں پر تحفظی طریقوں کی منصوبہ بندی کرکے مستقبل میں ایسی آفتوں کی ضرب نہ پہنچے یا آفتیں آئیں تو ان کی شدت میں کمی کی فکر کرنا۔

آفات کا حسنِ انتظام یعنی سائنسی، باریک بینی سے مشاہدہ کر کے اور معلومات کے تجزیے سے آفت سے مقابلہ کرنے کی صلاحیت حاصل کرنا اور اس میں وقت بہ وقت اضافہ کرنا جیسے انسدادی منصوبہ، تدارک و بحالی اور تعمیرِ نو جیسی چیزوں کی سوچ سمجھ کر منصوبہ بندی کرنا اور تمام انتظامات کرنا یعنی اس کا حسنِ انتظام کرنا۔ آفت کے حسنِ انتظام کے دو حصے کیے گئے ہیں۔

آفت سے قبل حسنِ انتظام

(Pre Disaster Management)

کسی بھی قسم کی آفت کا مقابلہ کرنے پوری طرح تیار رہنے کے لیے پہلے سے تیاریاں کرنا شامل ہے۔ اس کے لیے پہلے...

الف۔ آفت سے متاثرہ یا آفت کی جانب مائل زمینی حصوں کی شناخت کرنا۔

ب۔ Predictive Intensity Maps یعنی قیاسی شدت کے نقشوں کے ذریعے آفت کی شدت اور Hazard Maps کے ذریعے آفت کے ممکنہ مقامات کی معلومات حاصل کرنا۔

ج۔ آفت کے حسنِ انتظام کے لیے خصوصی تربیت حاصل کرنا۔

د۔ عام شہریوں میں بھی آفت کے حسنِ انتظام اور یکسوئی کا شعور پیدا کرنا۔ اس کے لیے تمام سطحوں پر تربیت، تشہیر اور معلومات کے ذرائع مہیا کرنا اور تمام لوگوں کو اس کی معلومات فراہم کرنا۔

آفت کے بعد حسنِ انتظام

(Post Disaster Management)

الف۔ آفت کے بعد ابتدائی سطح پر متاثر افراد کی مدد کرنا۔ بنیادی ضروریات پورا کرنا۔

ب۔ آفت سے غیر متاثرہ مقامی رہائشی افراد کے ذریعے ہی مدد کے کاموں کو اوّلیت دینا۔

ج۔ آفت کے بعد وقت ضائع کیے بغیر ایک کنٹرول روم بنانا۔ ہر قسم کی آفت کے لیے الگ الگ قسم کے کنٹرول روم کی ضرورت ہوتی ہے۔

د۔ کنٹرول روم کی وساطت سے آنے والی امداد کی جماعت بندی کرنا۔ اس مدد کو ضرورت مندوں تک پہنچانے کا انتظام کر کے ان کاموں کا مسلسل جائزہ لینا۔

ہ۔ آفت کو ختم کرنے کے لیے چوبیس گھنٹے مؤثر اور فعال رہنا۔

ذیل کے ہنگامی منصوبے کے چکر کا مشاہدہ کر کے زلزلہ کے تعلق سے ہر حصے کی تفصیل لکھیے۔

ہنگامی منصوبے کے چکر کے اہم حصے

پیشگی تیاری : کوئی آفت آنے پر اس کے اثرات کم سے کم کس طرح ہو سکتے ہیں؟ اس سمت میں منصوبہ بنایا جاتا ہے۔

چھٹکارا : لوگوں اور ملک پر آفت کا کم سے کم اثر کیسے ہو، اس کے بارے میں سوچا جاتا ہے۔

تیاری : ایسا منصوبہ بنایا جاتا ہے جس میں عام شہری اور حکومت کا تعاون کا حاصل ہو۔

آفت کا زور : یہ جز آفت کی روک تھام اور آفت کی مختلف شدت کا جائزہ لیتا ہے۔

ردّعمل : حادثے کا ردّعمل حادثہ ہونے سے پہلے اور حادثہ ہونے کے فوراً بعد دیا جاتا ہے۔ یہ جز اس چکر میں آفت حادثے کے بعد آتا ہے۔

بحالی : یہ ہنگامی منصوبہ اور قومی ترقی کو جوڑنے والا اہم جز ہے۔ یہ ملک کے لیے مفید اور دوبارہ بسانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

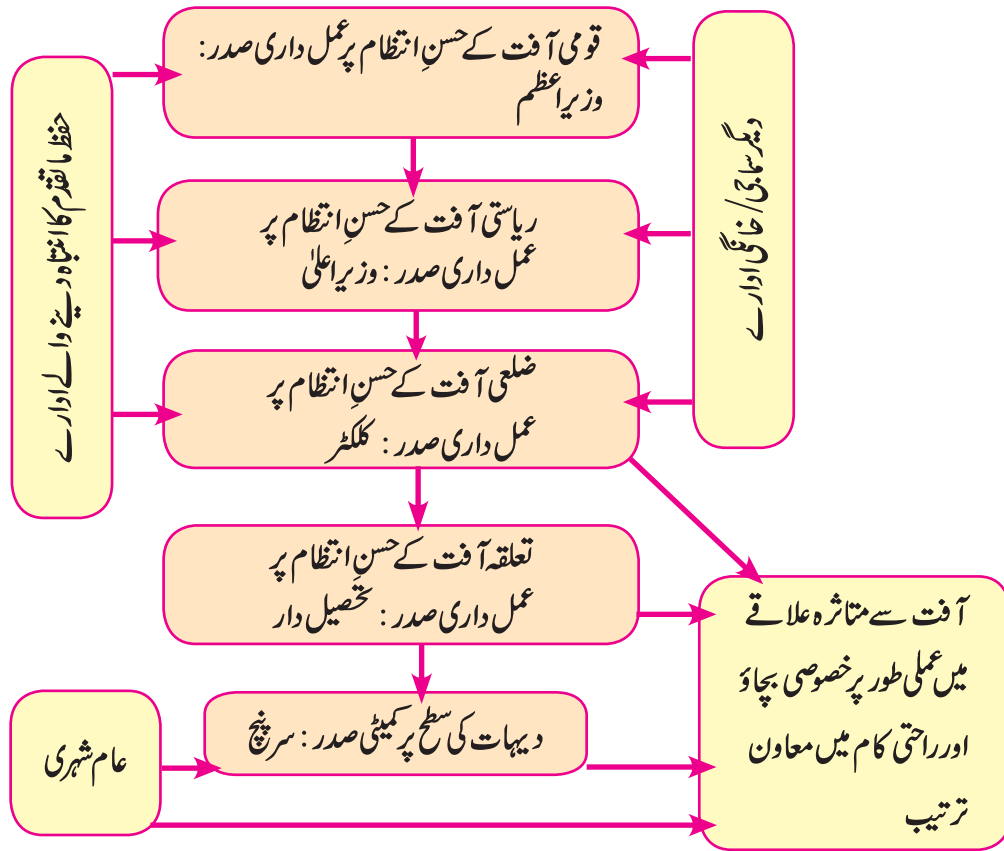
حالات معمول پر لانا – حادثے کے بعد جب زندگی معمول پر آنے لگے تب گاؤں یا شہر کو مکمل طور پر بسانے کے لیے جو وقت درکار ہوتا ہے اسی کو حالات معمول پر لانا کہتے ہیں۔

آپ کے گھر/ اسکول کے تعلق سے آفت سے پہلے انتظام کرتے ہوئے کن کن باتوں کا خیال رکھیں گے۔ اساتذہ کی مدد سے اس سروے کا احوال تیار کیجیے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

قدرتی آفت کو ٹالنا ناممکن ہے لیکن اس سے ہونے والے نقصانات اور اس کے تناسب کو کم کیا جاسکتا ہے۔ کسی انسان کی پیدا کردہ آفت کو ٹالنا ممکن ہے۔ کسی بھی قسم کی آفت کے وقت ایک دوسرے کی مدد اور تعاون کرنا ہم سب کی اخلاقی ذمے داری ہے۔

آفت کے حسنِ انتظام پر عمل داری کی ساخت

آفت کے حسنِ انتظام کے تعلق سے حکومتی سطح پر عمل کرنے کے لیے ڈھانچا تیار کیا گیا ہے۔ قومی سطح سے لے کر گاؤں کی سطح تک آفت کے حسنِ انتظام کے تعلق سے کنٹرول اور باز آبادکاری کا عمل کس طرح ہوتا ہے، ذیل کے رواں خاکے میں دِکھایا گیا ہے۔ ہمارے ملک میں آفت کے حسنِ انتظام کا قانون 2005 نافذ کیا گیا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

کلکٹر آفس یا تعلقے کی تحصیل آفس جا کر آفات کے حسنِ انتظام کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

ضلعی اتھاریٹی برائے آفت حسنِ انتظام : ضلعی سطح پر آفت کا حسنِ انتظام کرنے کے لیے اور آفت سے نجات کے منصوبے پر عمل آوری کے لیے ضلع کے کلکٹر ذمہ دار ہوتے ہیں۔ رابطہ کار کی حیثیت سے احکامات دینا، عمل آوری کرنا اور اس کے تعلق سے حاصل معلومات کا مسلسل جائزہ لیتے رہنا، حالات پر قابو رکھنا؛ ایسے تمام کاموں کے لیے وہ مناسب منصوبہ تیار کرنے کا کام کرتے ہیں۔ ہر ضلع کی ہر قسم کی آفت کے لیے مناسب منصوبہ تیار کر کے ضلع کی سطح پر اس کو منظور کروانے کی ذمہ داری کلکٹر کی ہوتی ہے۔

ضلع میں آفت کی نگرانی کرنے والا شعبہ : آفت آنے کے بعد یا اس تعلق سے پہلے سے اطلاع ملتے ہی ضلع کنٹرول روم کا قیام عمل میں لایا جاتا ہے۔ آفت کے تعلق سے مختلف جائزے اور معلومات، اضافی مدد حاصل کرنے کے لیے نیز اس کو مسلسل متحرک رکھنے کے لیے مرکز، ریاست کے مختلف اجزا مثلاً برّی فوج، ہوائی فوج، بحری فوج، ٹی وی، مواصلات، پیرا ملٹری فورسیز (نیم فوجی دستے) سے مسلسل رابطے میں رہتے ہوئے ضلع کی رضا کارانہ تنظیموں کو یکجا کر کے اس کا استعمال آفت سے بچاؤ کے لیے اطلاع دینے اور اس کا استعمال کرنے کی ذمہ داری کنٹرول روم کی ہوتی ہے۔

انٹرنیٹ میرا دوست

آفت کے حسنِ انتظام کے لیے کام کرنے والی بین الاقوامی تنظیموں کے کاموں کے تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔

1. United Nations Disaster Relief Organization
2. United Nations Centre of Human Settlements
3. Asian Disaster Reduction Centre
4. Asian Disaster Preparedness Centre
5. World Health Organization
6. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

کون کیا کرتا ہے؟

قومی آفت تعاون فورس (NDRF) کا قیام آفت کے حسنِ انتظام قانون 2005 کے تحت عمل میں آیا ہے۔ اس فورس کی ٹکڑیاں فوج میں کام کرتی ہیں۔ پورے ملک میں اس کی 12 ٹکڑیاں کام کر رہی ہیں۔ اس کا صدر دفتر دہلی میں ہے۔ ہر ریاست میں یہ فوج کی مدد سے کام کرتے ہیں۔ مہاراشٹر میں سینٹرل ریزرو پولس فورس کی مدد سے قومی آفت تعاون فورس کا کام جاری ہے۔ اس فورس میں شامل فوجی ملک بھر میں بادل پھٹنے، چٹان کھسکنے، عمارت گرنے جیسی کئی آفتوں سے بچاؤ اور راحت کے عظیم کام انجام دیے ہیں۔

ویب سائٹ : www.ndrf.gov.in

1. ابتدائی طبّی امداد کسے کہتے ہیں؟

2. آفات میں زخمی ہونے والے متاثرین کی ابتدائی طبّی امداد کس طرح کریں گے؟

ابتدائی علاج اور ہنگامی اعمال (First Aid and action in emergency)

گزشتہ جماعت میں آپ نے آفت میں زخمی ہونے پر کون کون سی ابتدائی امداد دی جاتی ہے اس کی معلومات حاصل کی تھی۔ اپنی جماعت کے ساتھیوں، اطراف کے افراد کسی نہ کسی مصیبت میں مبتلا ہو جائیں اور ان کو تکلیف ہو تو آپ حاصل کردہ معلومات کا استعمال کر کے ان کو فائدہ پہنچائیں۔

کبھی کبھی ہم اپنے آپ کو مصیبت میں ڈال دیتے ہیں۔ ماحول میں جا بجا دی ہوئی علامتیں نظر آتی ہیں، ان کو نظر انداز نہ کریں۔ ایسی علامتیں خطرے کو ٹالنے کے لیے مفید ہوتی ہیں۔

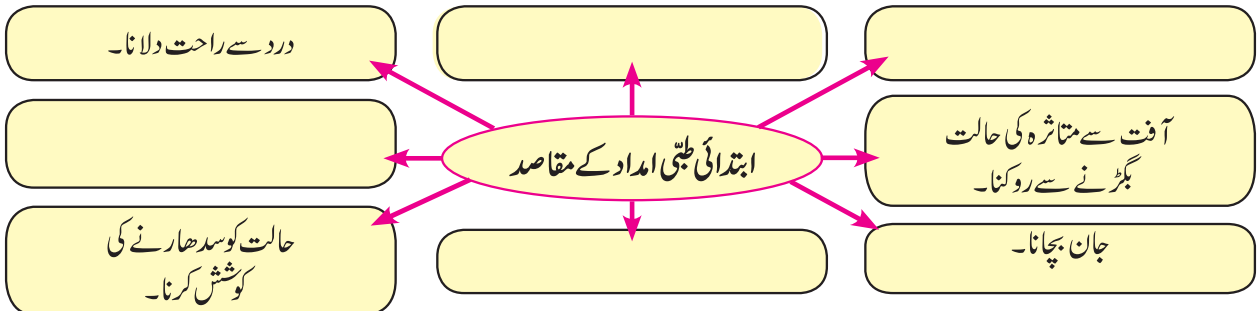
10.2 : علامتیں

ذیل میں آفات کی چند تصویریں دی ہوئی ہیں۔ ایسے وقت کون سی ابتدائی احتیاط کریں گے؟

10.3 : مختلف آفتیں

الف ب ج د ہ و

10.4 : مختلف سرگرمیاں

ہنگامی صورتِ حال میں متاثر لوگوں کو لے کر جانے کے لیے جھولے کا طریقہ، ہاتھوں کی بیٹھک جیسے مختلف طریقوں کا استعمال کرنا ہوتا ہے۔ متاثرہ کی جسمانی حالت کے مطابق مختلف طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ روزمرہ زندگی میں ہمیں کئی چھوٹے بڑے حادثات کا سامنا کرنا ہوتا ہے۔ حادثہ ہونا، بھیڑ کی جگہ پر بھگدڑ مچنا، لڑائی جھگڑے کی وجہ سے چوٹ لگنا، بجلی کا جھٹکا لگنا، جلنا، لو لگنا، سانپ کا کاٹنا، کتے کا کاٹنا، بجلی کی فراہمی میں شارٹ سرکٹ ہونا، کسی متعدی بیماری کی وبا؛ اس قسم کی کئی آفات دن بھر ہمارے اطراف آتی رہتی ہیں۔ یہ آفت گھر، اسکول، ہم جہاں رہتے ہیں وہاں آسکتی ہے۔ اس مصیبت کی گھڑی میں ہمارا کردار صحیح معنوں میں کس طرح کا ہونا چاہیے؟ اچانک آنے والی افتاد کی وجہ سے آفت سے متاثرہ کو طبّی امداد ملنے سے پہلے فوری طور پر کچھ تدارک کرنا ضروری ہوتا ہے۔ ایسے وقت ابتدائی طبّی امداد فائدہ مند ثابت ہوتی ہے۔

فرسٹ ایڈ باکس (First-aid kit)

ابتدائی طبّی امداد کے لیے ضروری اشیا کا ہمارے پاس ہونا ضروری ہے۔ فرسٹ ایڈ باکس میں یہ اشیا ہوتی ہیں۔ آپ بھی اسی طرح کا فرسٹ ایڈ باکس تیار کر سکتے ہیں۔ ابتدائی امداد کے وقت ضرورت کے مطابق مقامی حالات میں دستیاب اشیا کا استعمال کرنا اہم ہے۔

آپ کے گاؤں کے میڈیکل آفیسر/ ڈاکٹر کے یہاں جا کر ابتدائی طبّی امداد کس طرح فراہم کرتے ہیں، اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

فرسٹ ایڈ باکس کے لیے ضروری وسائل

1. مختلف سائز کی بینڈیج پٹّیاں
2. زخم پر لگانے کے لیے جالی کی پٹی
3. مثلّثی اور گول پٹّیاں
4. علاج کے لیے استعمال ہونے والی کپاس
5. ربر کے دستانے (دو جوڑی)
6. صاف اور خشک کپڑوں کے ٹکڑے
7. صابن
8. جراثیم کش دوا (ڈیٹول یا سیولان)
9. سیفٹی پن
10. بلیڈ
11. چھوٹا چمٹا
12. سوئی
13. بینڈ-ایڈ (پٹّیاں)
14. چھوٹی ٹارچ
15. قینچی
16. چپکنے والی پٹی
17. تپش پیما (تھرمامیٹر)
18. پٹرولیم جیلی

کیا آپ کے اسکول میں کبھی فائر بریگیڈ ٹیم کے لوگوں کی جانب سے آفت سے روک تھام کے تعلق سے تربیت ہوئی ہے؟ اس میں آپ نے کون کون سی چیزیں دیکھیں؟

فرضی مشق (Mock drill)

فرضی مشق یا ڈرِل آفت آنے کی صورت میں تیزی سے فوراً اور کم سے کم وقت میں تیاری کی صلاحیت جانچنے کا ایک ذریعہ ہے۔ کسی بھی آفت کے تعلق سے ردّ عمل جانچنے کے لیے کسی آفت کے آنے سے پہلے کی صورتِ حال کی فرضی حرکت کی جاتی ہے۔ اس وقت آفت سے بچنے کے لیے کی گئی منصوبہ بندی کے مطابق تمام سرگرمیاں کامیابی سے ہم کنار ہوتی ہیں یا نہیں، اس کی جانچ کے لیے تربیت یافتہ اشخاص تفویض کردہ سرگرمیاں انجام دیتے ہیں۔ آفت سے بچنے کے لیے کیا گیا میکانیکی عمل کتنا مؤثر ہے یہ دیکھا جاسکتا ہے۔

فائر بریگیڈ ٹیم کے جوانوں کی وساطت سے کئی اسکولوں میں 'آگ لگنے' کی فرضی ڈرل کے ذریعے بچاؤ کے کام کیے جاتے ہیں۔ اس میں آگ بجھانے، عمارت کی کسی منزل پر پھنسے ہوئے افراد کو باہر نکالنے، اسی طرح آگ کی لپیٹ میں آئے ہوئے کپڑے جلنے کے بعد لوگوں کو کس طرح بچایا جائے، اس قسم کی کئی سرگرمیاں عملاً کر کے دِکھائی جاتی ہیں۔ پولس محکمہ نیز مختلف رضا کار تنظیموں کے ذریعے بھی اس قسم کی سرگرمیاں لی جاتی ہیں۔

فرضی مشق کے مقاصد (Aims of mock drill)

1. آفت میں کیے گئے ردّ عمل کی قدر پیمائی کرنا۔
2. آفت کنٹرول کرنے والے محکمے میں باہمی تعلقات کو سدھارنا۔
3. خود کے کام کرنے کی صلاحیت کو پرکھنا۔
4. آفت آنے پر فوراً ردّ عمل کی صلاحیت کو بڑھانا۔
5. منصوبہ بند سرگرمیوں کی کامیابی کی جانچ کرنا۔
6. ممکنہ نقصان اور خطرے کو پہچاننا۔

انٹرنیٹ میرا دوست

یوٹیوب (You tube) پر آگ سے بچاؤ کی Mockdrill کا ویڈیو دیکھیے۔ اپنے دوستوں اور رشتہ داروں کو بھیجیے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

1. اسکول میں زینہ اُترتے وقت بھیڑ نہ کریں۔ایک دوسرے کو دھکا نہ دیں۔
2. اہمیت کے حامل موبائل نمبروں کو یاد رکھیں اور وقتِ ضرورت ان کا استعمال کریں مثلاً پولس 100 ، فائر بریگیڈ 101، آفت کنٹرول روم 108، ایمبولنس 102 وغیرہ۔
3. راستہ عبور کرتے وقت بائیں دائیں جانب دیکھیں۔گاڑیاں نہ آرہی ہوں اس کا یقین کریں۔فٹ پاتھ استعمال کرنے کے اصول پر عمل کیجیے۔
4. لاوارث اشیا کو ہاتھ نہ لگائیں۔افواہیں نہ پھیلائیں۔
5. بھیڑ کی جگہوں پر گڑبڑ نہ کریں۔

مشق

1. جدول مکمل کیجیے۔

(سڑک حادثہ، چٹان کا کھسکنا، جنگلی آگ، چوری، فسادات، جنگ، مرض کی وبا، پانی کی قلت، غنڈہ گردی، معاشی مندی، سیلاب، قحط)

آفت	علامتیں	اثرات	تدارک

2. نوٹ لکھیے۔

(الف) آفت کا حسنِ انتظام
(ب) آفت کے حسنِ انتظام کی نوعیت
(ج) فرضی مشق
(د) آفات کے حسنِ انتظام کا قانون 2005

3. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) آفت کے آنے کے بعد ضلعی آفت کنٹرول روم کے کردار کی وضاحت کیجیے۔
(ب) دوسری عالمی جنگ کے بعد انسانی آفت میں اضافہ ہونے کی وجوہات بتائیے۔
(ج) آفت کے حسنِ انتظام کے مقاصد کیا ہیں؟
(د) ابتدائی طبّی امداد کی تربیت کیوں ضروری ہے؟
(ہ) آفت سے متاثرہ/مریض کو لے جانے کے لیے کون کون سے طریقے استعمال کیے جاتے ہیں؟ کیوں؟

4. آفت کے حسنِ انتظام اتھاریٹی کی تشکیل کے طرز پر آپ اپنے اسکول کے لیے ایک اتھاریٹی کی تشکیل وضع کیجیے۔

5. آپ کے تجربے میں آنے والی دو آفتوں کی وجوہات، اثرات اور کیے گئے اقدامات کے بارے میں لکھیے۔

6. آپ اپنے اسکول کے لیے آفت کے حسنِ انتظام کے تعلق سے کون کون سی چیزوں کی جانچ کریں گے؟ کیوں؟

7. آفت کی اقسام پہچانیے۔

(الف) انتہا پسندی　　(ب) زمین کی جھیج

(ج) یرقان　　(د) جنگل کی آگ

(ہ) قحط　　(و) چوری

8. ذیل میں چند علامتیں دی ہوئی ہیں۔ ان کے تعلق سے وضاحت کیجیے۔ ان علامتوں سے لاپرواہی برتنے پر کون کون سی آفتیں آسکتی ہیں؟

9. ایسا کیوں کہا جاتا ہے؟ وضاحت کیجیے۔

(الف) فرضی مشق (Mockdrill) فائدہ مند ہے۔

(ب) آفت کا مؤثر حسنِ انتظام مستقبل کے لیے آگہی فراہم کرتا ہے۔

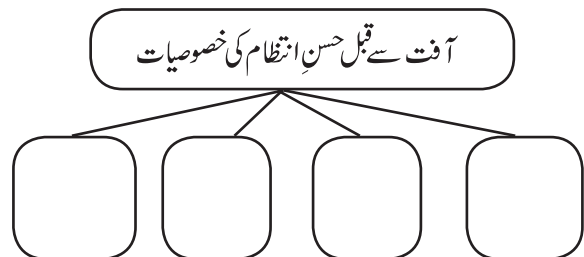
10. درج ذیل جدول مکمل کیجیے۔

آفت سے قبل حسنِ انتظام کی خصوصیات

11. ذیل میں آفت سے متاثرہ چند شکلیں دی ہوئی ہیں۔ فرض کیجیے آپ پر ایسی آفت آنے پر آفت سے قبل حسنِ انتظام اور آفت کے بعد حسنِ انتظام کس طرح کریں گے؟

الف۔　ب۔

ج۔

د۔

سرگرمی :

1. جماعت کے طلبہ نویں جماعت کی درسی کتاب کے صفحہ نمبر 106 پر دی ہوئی سرگرمی کر کے دیگر جماعتوں کے طلبہ کو دِکھائیں۔ اس کی تصویر کشی کر کے دوسروں کو بھیجیں۔

2. فرضی مشق (Mock Drill) عملی طور پر دِکھانے کے لیے آپ کے اسکول کے طلبہ کا ایک گروپ تیار کر کے یہ عمل دیگر جماعتوں کے طلبہ کو دِکھائیں۔

☘ ☘ ☘

مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔
₹ 65.00
विज्ञान आणि तंत्रज्ञान इयत्ता दहावी भाग – २ (उर्दू माध्यम)